



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO  
PARA EL MANEJO DE REGISTROS EN BOVINOS DE LECHE EN  
LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA: KAROL ALEXANDRA ESPÍN BALLADARES**

**DIRECTOR: ING. DIANA KATHERINE CAMPOVERDE SANTOS. MSC.**

Riobamba – Ecuador

2022

**©2021, Karol Alexandra Espín Balladares**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, KAROL ALEXANDRA ESPÍN BALLADARES, declaro que el presente trabajo de titulación y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y refrendados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 25 de abril de 2022

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials 'KAE' followed by a flourish.

Karol Alexandra Espín Balladares

**175382108-9**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Trabajo Experimental, “**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO PARA EL MANEJO DE REGISTROS EN BOVINOS DE LECHE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI**”, realizado por la señorita **KAROL ALEXANDRA ESPÍN BALLADARES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. José Vicente Trujillo Villacis MsC.



Firmado electrónicamente por:

**JOSE VICENTE  
TRUJILLO  
VILLACIS**

2022-05-25

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Diana Katherine Campoverde Santos MsC.



Firmado electrónicamente por:  
**DIANA KATHERINE  
CAMPOVERDE SANTOS**

2022-05-25

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Ing. Cristian Fernando Vimos Abarca.



Firmado electrónicamente por:  
**CRISTIAN  
FERNANDO VIMOS  
ABARCA**

2022-05-25

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DEDICATORIA**

A mi madre, Anita Balladares, que hizo de mi lo que hoy soy, me hizo fuerte, lo suficientemente fuerte para seguir adelante, aunque tuviera miedo o estuviera cansada. A mi hermano mayor, Rafael, que forjo mi carácter al ser mi ejemplo de vida, a mis hermanos Leonardo, Ximena y Mónica por todos esos recuerdos y la inspiración que me motivo a ser mejor cada día y nunca darme por vencida. A Cristian por su paciencia y apoyo al ser alguien incondicional por crecer juntos durante nuestras carreras, por ayudarme a cumplir mis sueños y complacerme mis caprichos, por todo el amor que me demuestra día a día. A Joseline Ruiz mi mejor amiga por impartirme su criterio y su coraje, por esos pequeños empujones que me ayudaban a recordar de lo que soy capaz, por esas lecciones de vida que me enseñaron amarme a mí misma tal y como soy por nunca dejarme sola aun en los momentos más complicados y por darme ese ejemplo de ser una persona que no se rinde a pesar de las adversidades. A Viviana López mi querida amiga gracias por todo el cariño que me brindaste durante estos cinco años por hacer el papel de mi hermana mayor y enseñarme tantas cosas, por confiar en mí y darme la oportunidad de vivir cosas inolvidables. Gracias a todos por enseñarme a ir detrás de todo lo que me hace feliz en esta vida. Hoy soy más fuerte que ayer, y estoy muy orgullosa de la mujer en la que me convertí.

Karol.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por siempre ponerme en el tiempo justo y con las personas exactas, por darme la fortaleza y experiencia para luchar por todo lo que anhelo. Agradezco a mi directora Ing. Diana Campoverde por estar pendiente de todo durante este trabajo, por sus palabras, apoyo y el gran valor que ha demostrado como docente. Al Ing. Vicente Trujillo uno de los mejores docentes que tiene la ESPOCH por brindarme sus conocimientos y consejos en mi formación académica y al Ingeniero Cristian Vimos que formó parte de la creación de este tema. Agradezco al Dr. Pedro Castillo, Veterinario de la Estación Experimental Tunshi quien se tomó el tiempo y la paciencia para enseñarme y explicarme cada uno de los temas que permitió el desarrollo de este trabajo y de mi vida profesional. Agradezco eternamente a la familia Inca Saigua, Germania y Rigoberto por abrirme las puertas de su casa, su bondad de hace 5 años me dio la oportunidad de hoy estar culminando una de las metas más grandes de mi vida, gracias a Viviana, Diego y Danny por hacerme sentir como parte de ustedes por todo el amor, apoyo y risas que durante todo este tiempo me ayudó a olvidar la tristeza de estar lejos de casa.

Karol.

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN .....	xivv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

<b>1.</b>	<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>¿Qué es un registro? .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Registros .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.</b>	<b>Registros individuales.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1.</b>	<b><i>Objetivo de identificar a los animales de una explotación.....</i></b>	<b>4</b>
<b>1.3.2.</b>	<b><i>Parámetros para tener en cuenta para la identificación animal .....</i></b>	<b>5</b>
1.3.2.1.	<i>Producción total por día.....</i>	6
1.3.2.2.	<i>Producción individual por vaca .....</i>	6
1.3.2.3.	<i>Días en lactancia .....</i>	6
1.3.2.4.	<i>Promedio por día de lactancia. ....</i>	7
1.3.2.5.	<i>Curva de lactancia.....</i>	7
<b>1.3.3.</b>	<b><i>Formato de registros productivos.....</i></b>	<b>8</b>
<b>1.4.</b>	<b>Registros reproductivos.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4.1.</b>	<b><i>Información básica en registros productivos.....</i></b>	<b>10</b>
1.4.1.1.	<i>Servicio .....</i>	11
1.4.1.2.	<i>Monta natural .....</i>	11
1.4.1.3.	<i>Inseminación artificial.....</i>	11
1.4.1.4.	<i>Control reproductivo (palpaciones) .....</i>	11
1.4.1.5.	<i>Próximo parto .....</i>	12
1.4.1.6.	<i>Parto .....</i>	12
1.4.1.7.	<i>Nacimientos .....</i>	12
<b>1.4.2.</b>	<b><i>Formato de registros reproductivos .....</i></b>	<b>12</b>
<b>1.4.3.</b>	<b><i>Eficiencia reproductiva .....</i></b>	<b>13</b>
1.4.3.1.	<i>Natalidad o parición real .....</i>	13

1.4.3.2.	<i>Intervalo entre partos (IEP)</i> .....	14
1.4.3.3.	<i>Edad al primer parto en novillas</i> .....	14
1.4.3.4.	<i>Porcentaje de preñez</i> .....	14
1.4.3.5.	<i>Porcentaje de concepción (%)</i> .....	14
1.4.3.6.	<i>Porcentaje de fertilidad total</i> .....	15
1.4.3.7.	<i>Índice de abortos</i> .....	15
<b>1.5.</b>	<b>Registros de manejo sanitario</b> .....	<b>16</b>
<b>1.5.1.</b>	<b>Información básica en registros sanitarios</b> .....	<b>16</b>
1.5.1.1.	<i>Plan sanitario</i> .....	17
1.5.1.2.	<i>Plan básico de vacunación</i> .....	17
1.5.1.3.	<i>Programa de control de parásitos</i> .....	17
1.5.1.4.	<i>Protocolos de tratamientos</i> .....	18
1.5.1.5.	<i>Historia Clínica</i> .....	18
<b>1.5.2.</b>	<b>Formato de registro sanitario</b> .....	<b>19</b>
<b>1.6.</b>	<b>Beneficios del uso de registros</b> .....	<b>19</b>
<b>1.7.</b>	<b>La información tomada a partir de los registros y su manejo</b> .....	<b>20</b>

## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1.</b>	<b>Localización y duración del experimento</b> .....	<b>21</b>
<b>2.2.</b>	<b>Unidades experimentales</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3.</b>	<b>Materiales, equipos e insumos</b> .....	<b>21</b>
2.3.1.	<i>De Campo</i> .....	22
2.3.2.	<i>De Oficina</i> .....	22
<b>2.4.</b>	<b>Tratamiento y diseño experimental</b> .....	<b>22</b>
<b>2.5.</b>	<b>Mediciones experimentales</b> .....	<b>22</b>
2.5.1.	<i>Variables productivas</i> .....	22
2.5.2.	<i>Variables reproductivas</i> .....	23
<b>2.6.</b>	<b>Técnicas estadísticas</b> .....	<b>23</b>
<b>2.7.</b>	<b>Metodología de evaluación</b> .....	<b>23</b>
2.7.1.	<i>Métodos empíricos</i> .....	23
2.7.1.1.	<i>Observación científica</i> .....	23
2.7.1.2.	<i>Análisis documental</i> .....	24
2.7.2.	<i>Método sistémico</i> .....	24
2.7.2.1.	<i>Metodología de desarrollo de software</i> .....	24

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.</b>	<b>Desarrollo del sistema.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.1.</b>	<i>Diseño de interfaces de usuario .....</i>	<i>26</i>
<b>3.1.2.</b>	<i>Ingreso al sistema .....</i>	<i>26</i>
<b>3.1.3.</b>	<i>Pantalla principal del sistema .....</i>	<i>27</i>
<b>3.1.4.</b>	<i>Datos individuales.....</i>	<i>28</i>
<b>3.1.5.</b>	<i>Registro máster .....</i>	<i>29</i>
<b>3.1.6.</b>	<i>Registro de reproducción.....</i>	<i>30</i>
3.1.6.1.	<i>Control de peso.....</i>	<i>31</i>
3.1.6.2.	<i>Control ginecológico .....</i>	<i>31</i>
3.1.6.3.	<i>Registro de palpación .....</i>	<i>32</i>
3.1.6.4.	<i>Registro de partos.....</i>	<i>33</i>
3.1.6.5.	<i>Registro de abortos.....</i>	<i>34</i>
3.1.6.6.	<i>Registro de nacimientos.....</i>	<i>34</i>
<b>3.1.7.</b>	<i>Registro producción.....</i>	<i>36</i>
3.1.7.1.	<i>Registro de N° de lactancias.....</i>	<i>40</i>
<b>3.1.8.</b>	<i>Registro de sanidad.....</i>	<i>41</i>
3.1.8.1.	<i>Diagnostico.....</i>	<i>42</i>
3.1.8.2.	<i>Vacunas.....</i>	<i>43</i>
3.1.8.3.	<i>Desparasitaciones.....</i>	<i>44</i>
3.1.8.4.	<i>Historia clínica .....</i>	<i>44</i>
3.1.8.5.	<i>Acta de defunción .....</i>	<i>44</i>
<b>3.2.</b>	<b>Informes.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2.1.</b>	<i>Producción global.....</i>	<i>45</i>
3.2.1.1.	<i>Producción diaria.....</i>	<i>45</i>
3.2.1.2.	<i>Control clínico de la producción.....</i>	<i>45</i>
<b>3.2.2.</b>	<i>Eficiencia productiva.....</i>	<i>46</i>
3.2.2.1.	<i>Duración de la lactancia, días.....</i>	<i>47</i>
3.2.2.2.	<i>Producción real de la leche por lactancia, kg/vaca/lactancia .....</i>	<i>47</i>
3.2.2.3.	<i>Producción diaria de leche kg/vaca/día .....</i>	<i>47</i>
3.2.2.4.	<i>Producción ajustada a 305 días y edad adulta (60) meses de leche por lactancia, kg/vaca/lactancia .....</i>	<i>47</i>
3.2.2.5.	<i>Mas probable habilidad de producir (MPHP) Kg/vaca/lactancia.....</i>	<i>48</i>

3.2.2.6.	<i>Funcionamiento del sistema para conocer la eficiencia productiva por agrupamiento según considere el usuario.</i>	48
<b>3.2.3.</b>	<b><i>Estado reproductivo</i></b>	<b>49</b>
3.2.3.1.	<i>Control ginecológico</i>	50
3.2.3.2.	<i>Inseminación/ monta</i>	50
3.2.3.3.	<i>Preñez</i>	51
3.2.3.4.	<i>Control clínico de la reproducción</i>	51
3.2.3.5.	<i>Nacimientos</i>	52
3.2.3.6.	<i>Control de peso en terneros</i>	52
3.2.3.7.	<i>Natimortos</i>	53
3.2.3.8.	<i>Descartes</i>	53
<b>3.2.4.</b>	<b><i>Eficiencia reproductiva</i></b>	<b>55</b>
3.2.4.1.	<i>Índice de no retorno</i>	55
3.2.4.2.	<i>Edad promedio en meses primer servicio</i>	56
3.2.4.3.	<i>Edad promedio al primer parto</i>	56
3.2.4.4.	<i>Número de servicio por concepción</i>	57
3.2.4.5.	<i>Porcentaje de concepciones en el primer segundo y tercer servicio</i>	57
3.2.4.6.	<i>Índice de fertilidad</i>	57
3.2.4.7.	<i>Promedio Días abiertos o Intervalo parto concepción</i>	58
3.2.4.8.	<i>Promedio intervalo entre partos</i>	58
3.2.4.9.	<i>Porcentaje de vacas vacías</i>	59
3.2.4.10.	<i>Natalidad</i>	59
3.2.4.11.	<i>Porcentaje de abortos</i>	60
3.2.4.12.	<i>Porcentaje de preñez</i>	60
3.2.4.13.	<i>Funcionamiento del sistema para conocer la eficiencia productiva por agrupamiento según considere el usuario.</i>	60
<b>3.2.5.</b>	<b><i>Inventario</i></b>	<b>64</b>
3.2.5.1.	<i>Bovinos</i>	64
3.2.5.2.	<i>Unidades bovinas adultas</i>	64
<b>3.2.6.</b>	<b><i>Reproductores</i></b>	<b>65</b>
3.2.6.1.	<i>Pajuelas</i>	65
3.2.6.2.	<i>Reproductores</i>	66
<b>3.3.</b>	<b><i>Plan de mejoras incorporadas en la Estación Experimenta Tunshi.</i></b>	<b>67</b>
<b>3.3.1.</b>	<b><i>Plan de mejoras de Producción y Reproducción en la Estación Tunshi.</i></b>	<b>67</b>
<b>3.3.2.</b>	<b><i>Plan de mejoras en sanidad en el hato lechero de la Estación Tunshi.</i></b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>72</b>

**RECOMENDACIONES .....74**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Estimación de producción láctea a los 305 días (Factores de proyección).....	7
<b>Tabla 2-1:</b>	Registros productivos en vacas lecheras en base a su alimentación.....	9
<b>Tabla 3-1:</b>	Registros de Reproducción celos, partos, registros de entradas y salidas.....	13
<b>Tabla 4-1:</b>	Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos .....	15
<b>Tabla 5-1:</b>	Registro de vacunación, examen de sangre, desparasitación y otros .....	19
<b>Tabla 1-2:</b>	Condiciones meteorológicas de la estación experimental Tunshi.....	21
<b>Tabla 1-3:</b>	Registro A producción individual semana del 1 al 7 de marzo del 2021 .....	38
<b>Tabla 2-3:</b>	Registro A de producción individual semana del 8 al 15 de marzo del 2021.....	39
<b>Tabla 3-3:</b>	Informe producción total, Estación Tunshi del 1 al 15 de marzo del 2021.....	40
<b>Tabla 4-3:</b>	Informe eficiencia productiva por agrupamiento.....	46
<b>Tabla 5-3:</b>	Ingreso Parámetros Reproductivos para cálculo de eficiencia reproductivo.....	62
<b>Tabla 6-3:</b>	Informe de eficiencia productiva por agrupamiento.....	63
<b>Tabla 7-3:</b>	Cálculo de unidades bovinas adultas.....	65
<b>Tabla 8-3:</b>	Informe Reproductores.....	66
<b>Tabla 9-3:</b>	Inventario de fármacos.....	70

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Pantalla principal del sistema.....	27
<b>Gráfico 2-3:</b>	Interfaz datos individuales de los animales.....	28
<b>Gráfico 3-3:</b>	Registro Máster completo. ....	30
<b>Gráfico 4-3:</b>	Ciclo reproductivo de un animal entre un celo y otro.....	31
<b>Gráfico 5-3:</b>	Estado reproductivo luego de un registro de palpación .....	32
<b>Gráfico 6-3:</b>	Interfaz del registro de producción .....	41
<b>Gráfico 7-3:</b>	Interfase registro de sanidad .....	41
<b>Gráfico 8-3:</b>	Interfaz registro de diagnóstico de enfermedades.....	42
<b>Gráfico 9-3:</b>	Interfaz de Registros de vacunas.....	43
<b>Gráfico 10-3:</b>	Ingreso de medicamentos al sistema.....	69

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** REG. DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DEL 1-8 DE MARZO DEL AÑO 2021.
- ANEXO B:** REG. DE PRODUCCIÓN INDIVIDUA DEL 13 - 19 DE AGOSTO DEL 2020.
- ANEXO C:** REGISTRO DE PRODUCCIÓN TOTAL INDIVIDUAL EN PAPEL AÑO 2019.
- ANEXO D:** INFORME MENSUAL AUTORIDADES PRODUCCIÓN DIARIA TUNSHI.
- ANEXO E:** ENCUESTA MANEJO ACTUAL DE LOS REGISTROS TUNSHI.
- ANEXO F:** REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA ENERO DEL 7-13-2019.
- ANEXO G:** REGISTRO PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA MARZO DEL 4-10-2019.
- ANEXO H:** REGISTROS PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA ABRIL DEL 1-12-2020.
- ANEXO I:** REGISTRO PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA OCTUBRE 19-30-2020.
- ANEXO J:** REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA NOVIEMBRE DEL 7-19-2020.
- ANEXO K:** REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA AGOSTO DEL 9-2-2021.
- ANEXO L:** REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA OCTUBRE DEL 18-29-2021.
- ANEXO M:** REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA DICIEMBRE DE 20-31-2021.
- ANEXO N:** REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA DICIEMBRE DEL 20-31-2021
- ANEXO O:** REGISTRO DE CONTROL GINECOLÓGICO DE LOS ARETES 488, 503, 544
- ANEXO P:** REG. DE CONTROL GINECOLÓGICO ARETES 574, 596, 605,611, 617.
- ANEXO Q:** REG. PARTO, IA, ABORTO Y ESTADO REPRODUCTIVO N° 488, 503, 544.
- ANEXO R:** REG. PARTOS, IA, ABORTO Y ESTADO REPRODUCTIVO N° 561, 564.
- ANEXO S:** ANIMALES INGRESADOS A LA BASE DE DATOS DEL SOFTWARE.
- ANEXO T:** ANIMALES INGRESADOS A LA BASE DE DATOS DEL SOFTWARE.

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue diseñar y aplicar un sistema computarizado para el manejo eficiente de los registros en bovinos de leche en la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con el fin de proporcionar una herramienta capaz de facilitar la administración de la información que es recolectada diariamente. Para lo cual se consideró tres principales registros: productivos, reproductivos y sanitarios en base a las necesidades de la hacienda en cuanto a recolección de leche, inseminación, montas, abortos, partos, diagnósticos, vacunas y desparasitaciones, para el diseño del proyecto se utilizó la plataforma Figma; la cual permitió la maquetación del sistema que junto con las teorías de experiencia e interfaces de usuario permitió generar un sistema complejo, sin embargo; de fácil manejo para el usuario final para ello se crearon flujos sistemáticos para el registro de cada una de las actividades y eventos que se dan dentro del hato además se evaluaron los parámetros de mayor importancia obteniendo un total de 13 variables para el cálculo de eficiencia reproductiva y 9 variables para producción. Como resultado el sistema permitió el ingreso de 59 animales entre las categorías de: terneros, vaconas; media, fierro y vientre, vacas, reproductores y pajuelas para inseminación, se pudo conocer con facilidad el estado productivo y reproductivo, si la hembra está en producción o seca, o si esta preñada o vacía respectivamente, además del ingreso de medicamentos para tener un control más preciso de los fármacos generando informes automáticos. Se concluye que el programa mantiene los datos organizados y seguros obteniendo reportes mensuales para la ejecución de actividades y toma de decisiones. Se recomienda auditorias de informes que evalúe parámetros de selección y mejoramiento genético, la hembra que refleje valores no óptimos a su raza se descarte.

### PALABRAS CLAVES:

<ZOOTECNIA>, <SISTEMA>, <COMPUTARIZADO>, <BOVINOS>, <TUNSHI>, <REGISTROS PRODUCTIVOS>.



Firmado electrónicamente por:

CRISTHIAN  
FERNANDO  
CASTILLO RUIZ



1065-DBRA-UTP-2022

## ABSTRACT

The objective of this research was to design and apply a computer system for the efficient management of milk cattle in the Tunshi Experimental Station at ESPOCH, with the purpose of providing an effective tool for the management of the information collected daily. Three main registers were considered to this effect: productive, reproductive and sanitary, based on the need of the state, in relation to the milk gathering, insemination, mating, abortion, deliveries, diagnostics, vaccines and deworms. The platform Figma was used for the project design, which allowed the modelling of the system that together with the theories of expertise and user's exchanges allowed the creation of a complex system, although easy to handle for the final user. In that respect, systematic flows were created in order to register each and every activity or event that occurs inside the cattle herd. Besides, the more important parameters were evaluated, registering a total of 13 variables for the calculus of reproductive efficiency and 9 variables for production. As a result, the system allowed entering 59 animals amongst the following categories: calves, heifers, cows, breeding bulls and straws for insemination, as it was easy to identify the productive and reproductive state, whether the female was on a productive or dry state, or if it was in gestation or empty respectively. Moreover, the medicine stock was also part of the system, in order to have a precise control of it, generating automatic reports. It is concluded that the program allows keeping data organised and safe, providing monthly reports for the execution of activities and decision-making. It is recommended that regular report audits can take place in order to evaluate the parameters for selection and genetics improvement, so the females which do not reflect the optimal scores for its breed can be discarded.

## KEY WORDS:

<ZOOTECNICS>, <SYSTEM>, <COMPUTING>, <CATTLE>, <TUNSHI>, <PRODUCTIVE REGISTERS>.

WASHINGTON  
GUSTAVO  
MANCERO  
OROZCO

Firmado digitalmente por WASHINGTON  
GUSTAVO MANCERO OROZCO  
DN: cn=WASHINGTON GUSTAVO  
MANCERO OROZCO c=EC  
o=SECURITY DATA S.A. 2 ou=ENTIDAD  
DE CERTIFICACION DE INFORMACION  
Motivo: Soy el autor de este documento  
Ubicación:  
Fecha: 2022-06-24 20:35:05:00

Lic. Washington Gustavo Mancero Orozco. MsC.

DOCENTE FCP ESPOCH.

CI. 0601810799.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad son pocas las industrias dedicadas a la producción de bovinos de leche que cuenten con sistemas computarizados diseñados a sus necesidades para cumplir la función de llevar todos sus registros de manera práctica y organizada.

Los sistemas de registros incluyen todos y cada uno de los elementos que integran el proceso de producción; Sin embargo a pesar de su importancia existe desconocimiento por parte de los agroempresarios de cómo llevarlos y las ventajas que estos representan a la hora de analizar la información y tomar decisiones acertadas (Diosa, 2013, p.5).

Por otro lado, la ejecución de un software con el cual el personal encargado del manejo de obtenga información consolidada de una manera ágil y oportuna, en tal virtud los resultados significativos llegan a ser un mecanismo de proyección a futuro con el fin de optimizar los recursos disponibles.

No obstante, para implementar un sistema de registro se requiere de una eficiente identificación de todos los animales, hacer el uso de diferentes técnicas para la recolección de los datos y la elaboración de registros permite al productor optimizar sus recursos y obtener datos y resultados de una manera mucho más fácil y ordenada; esta herramienta debe ser permanente, visible, fácil de aplicar y de bajo costo (Diosa, 2013, p.5).

Es necesario un funcionamiento satisfactorio, lo que está directamente relacionado con la producción, el progreso genético y los reemplazo, la meta de todo programa en ganado bovino es lograr que todas las hembras cumplan con el ideal de su raza. (Sánchez, 2010, p.11).

El rápido aumento de las exigencias del mercado ha generado la necesidad del uso de tecnologías más avanzadas; este sistema persigue la innovación digital en la Estación Experimental Tunshi para poder fortalecer la producción de leche a través de la sistematización de sus registros.

En este sentido, la información se convierte en una magnífica herramienta que le permite al ganadero diagnosticar su situación actual, conocer volúmenes de producción, limitantes y establecer niveles de inversión y rentabilidad (Arias, 2001, p1).

Para el desarrollo del sistema el punto de partida fue la utilización de métodos empíricos como es el caso de la observación científica y el análisis documental para la recaudación y sistematización de la información más relevante del caso en estudio, de modo tal que facilite la construcción del

sistema computacional usando la metodología del software en conjunto con metodologías de desarrollo ágil.

Con la finalidad de crear un elemento capaz de agilizar la búsqueda de información estableciendo parámetros productivos y reproductivos aplicando un modelo estadístico que permita la selección, descarte y mejoramiento de los animales para lograr en el hato de la Estación Experimental Tunshi una producción más eficiente. Estos conocimientos son clave para la elaboración de un plan de mejoras para el sistema sanitario.

En síntesis, con lo antes expuesto, este trabajo aborda la necesidad del sector ganadero en invertir en la automatización de sus registros, destacar la importancia del correcto uso de los registros pecuarios en la actualidad, lo indispensable de llevar la información de forma organizada detallada y sistematizada, decisiones que son tomadas a partir de los parámetros e índices productivos y reproductivos a razón de la eficiencia del hato, organizar las medidas diseñadas para mejorar el sistema sanitario con miras a la optimización de recursos en relación al costo beneficio que pueda representar este cambio.

En este contexto los objetivos de la investigación fueron:

- Sistematizar los registros de la información existente del ganado lechero de la Estación Experimental Tunshi.
- Establecer los parámetros reproductivos y productivos del hato lechero en la Estación Experimental Tunshi.
- Aplicar el modelo estadístico que permita la selección y mejoramiento genético en cada una de las actividades inherentes al hato lechero.
- Analizar los resultados para la toma de decisiones en el hato lechero y elaborar un plan de mejoras para el manejo sanitario.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1. ¿Qué es un registro?

Un registro es un documento en el cual se evidencia un acto o una actividad concreta realizada por la empresa en un momento determinado del tiempo, Es importante mantener registros de la actividad de una empresa porque, de hecho lo que no se registra no se controla, lo que no se controla no se puede medir, y lo que no se puede medir no se puede mejorar, por lo tanto si se quiere mejorar la gestión de la empresa se deberá entender a la perfección que es un registro y en qué momento del ciclo productivo establecer un registro. (Torres, 2021, p.1).

De allí pues, que se haga uso de todas las técnicas para recolectar la información y elaborar los registros, para recolectar datos que luego serán procesados y convertidos en información a través de los registros, en informes y reportes que luego ayudaran al ganadero a saber cómo marcha su hato, (Guevara et al., 2009, p.1).

En todo sistema productivo es importante que se conozca el comportamiento de cada eslabón de la cadena, por lo cual se debe registrar todos y cada uno de los eventos que allí ocurran. La información debe ser aportada por los ganaderos y debe provenir de cada uno de los eventos que ocurren o de las actividades que se realizan, por lo que es responsabilidad directa de cada uno de los propietarios de las fincas que los registros que se maneje sean confiables (Guevara et al., 2009, p.2).

Los registros representan una de las principales herramientas necesarias en el manejo de información, su utilización sirve de base para el análisis de los resultados técnico-económicos de las unidades de producción, proporciona un medio de control y mejora la eficiencia administrativa de las empresas agropecuarias. (Arias, 2001, p.1).

Para iniciar el proceso de planificación de la empresa ganadera, se requiere contar con información precisa, de tal manera que se pueda llegar a un diagnóstico de la situación presente en el momento, punto de partida para la definición de objetivos que conlleva a la toma de decisión y programación de las diferentes actividades a desarrollar, en la búsqueda del mejoramiento del sistema de producción (Arias, 2001, p.1).

## **1.2. Registros**

El uso de registros facilita actividades como la compra de insumos, la elección de desechos, y la planeación y ejecución del trabajo diario. En los establos más grandes de los sistemas especializados en leche, las vacas incluso llegan a contar con lectores automáticos de sus números de identificación, monitores electrónicos de su actividad motriz (porque una mayor actividad está asociada con el inicio de calores, pero también puede indicar algún problema), de los cambios de peso corporal diario, y de la cantidad de leche que dan en cada ordeña (García, 2017 p.2).

Los datos son analizados diariamente para ir ajustando alimentación, identificar a las vacas que deban ser vigiladas, o que deban recibir algún tratamiento, y en general, para ayudar a la toma de decisiones de manejo zootécnico, o administrativas (García, 2017 p.2).

La importancia de lo anterior se basa en identificar un sistema de manejo de información lo suficientemente ágil y sencillo, que le facilite al productor el control eficiente de todos los procesos establecidos en su explotación. En base a lo expuesto anteriormente se puede establecer una clasificación de los registros, de manera de trabajar lo suficientemente organizado y que su uso sea aplicable a la situación ganadera actual (Arias, 2001, p.1).

## **1.3. Registros individuales**

La identificación requiere la individualización del animal para poder establecer controles de crecimiento, alimentación, producción, reproducción y estado de salud, hay diferentes metodologías establecidas para reconocer al animal como son fotografías ya que este es un medio por el cual se permite la observación rápida y clara de los detalles, correa de cuello, arete de metal, tatuaje o marca fría (Diosa, 2013, p.16).

Posteriormente se almacenan los datos en un registro individual por animal que debe incluir información como: composición racial, el registro de la raza del padre, madre y cría son de suma importancia cuando el plan de cruzamiento es desarrollado; fecha de nacimiento, fecha de presencia de calores, fecha parto probable, fecha parto real, número de partos, intervalo entre partos, días abiertos; teniendo en cuenta que es un animal adulto y en cuanto a las crías se debe registrar sexo, fecha de nacimiento, peso y fecha al destete (Diosa, 2013, p.16).

### ***1.3.1. Objetivo de identificar a los animales de una explotación***

La marcación e identificación es una actividad que se realiza para controlar e identificar un animal, con el que se demuestra la propiedad sobre este animal, pero sobre todo para llevar los

registros. A cada animal se le asigna un código que permite controlar a un animal determinado. Esta actividad permite llevar el inventario de los animales, las prácticas de manejo, la aplicación de terapias tanto preventivas como curativas, facilita los controles productivos tanto como la ganancia de peso como la producción de leche, controla la actividad reproductiva facilitando llevar registros de celos, montas, palpaciones, gestaciones, fechas de parto, etc. Una marca visible facilita la identificación rápida de los animales (Marín, 2011, p.79).

### ***1.3.2. Parámetros para tener en cuenta para la identificación animal***

Las especificaciones para el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas para la producción de bovinos consideran que todos los animales deben estar identificados individualmente con un sistema fácil de leer, duradero y seguro, donde no se repitan los números de identificación dentro del plantel (Fundación Chile, 2008, p.6).

La identificación debe hacerse al momento de ingreso al plantel, ya sea por nacimiento o por compra, para el procedimiento de identificación individual se debe realizar según las indicaciones del fabricante y de acuerdo con lo señalado por la autoridad sanitaria., n o se recomienda el marcaje por abrasión o muescas en la oreja; el sistema de identificación empleado debe asegurar su recuperación al momento del sacrificio del animal (Arias, 2001, p.2).

Los parámetros de identificación se refieren al registro y seguimiento relacionado con la producción de leche y de carne, donde se registran los resultados de la producción diaria de leche, el peso en báscula o mediante cinta de acuerdo con programación establecida (Arias, 2001, p.2).

Una vez ejecutado el análisis, se determinan los niveles actuales de producción, además se calculan de metas superiores a las obtenidas en promedio, con esta información, es posible realizar ajustes y actividades para alcanzar dichos niveles. (Arias, 2001, p.2).

La implementación de un sistema de registros es importante porque conlleva al análisis de la producción de leche que permite al agro empresario conocer el valor día a día de las ventas, valores más exactos de producción promedio en todo el hato y por animal, la cantidad y el tiempo de lactancia por animal, programar los gastos, seleccionar las hijas de las vacas que tienen una lactancia más larga (Diosa, 2013, p.5).

Los registros y controles productivos que debe llevar un productor lechero tienen como objetivo evaluar la eficiencia de producción. A modo de ejemplo, se puede controlar cuantos litros de leche se producen por hectárea, o si se quiere hacer un análisis más exhaustivo, conocer cuanto forraje

se invierte por leche producida, para esto son necesarios los siguientes registros mínimos (Hazard, 2017, p.5).

En el caso específico de leche, se debe llevar un registro de producción y su distribución, que considere: día del mes que se hace la medición; número de ordeñadas; concentrado suministrado; leche y/o calostro para terneros; leche para consumo interno; leche entregada a planta; total de leche producida; porcentaje de grasa; promedio producción diaria/vaca (Hazard, 2017, p.5).

Sin restar méritos a los otros registros que se puedan llevar en una explotación lechera, indudablemente el control de la producción de leche es el más importante, ya que este es el objetivo principal de la explotación (Bonilla, 1999, p.18).

La producción de leche se puede registrar de varias formas como se mencionan:

#### *1.3.2.1. Producción total por día*

La producción diaria total de leche es útil registrarla, pues ello sirve para conocer el nivel productivo diario de la explotación, este control se lleva en una planilla especial que sirve para un mes completo y en la cual aparece el día correspondiente, la producción de la mañana y de la tarde, la producción total de ese día y el número de vacas en ordeña, el hecho de contar con un control individual de producción (Bonilla, 1999, p.18).

1. Eliminar a las vacas malas productoras, substituyéndolas por buenas.
2. Alimentar a las vacas de acuerdo con su producción y así economizar dinero.
3. Seleccionar vacas superiores, y que sus hijas sea reemplazos en el rebaño (Bonilla, 1999, p.18).

#### *1.3.2.2. Producción individual por vaca*

El registro individual de “Leche” se presta para anotar las incidencias importantes de una vaca, en el día que ocurre (a un lado de los datos de la ordeña). Se decidió incluir, en otra pestaña, los registros reproductivos, convirtiendo a esta hoja electrónica, en el registro productivo y reproductivo completo de cada vaca (García et al., 2017, p.15).

#### *1.3.2.3. Días en lactancia*

Debido a que la lactancia se inicia con el parto, la producción de leche depende exclusivamente de la gestación, la vaca es preñada mientras está en producción. De esta manera, en algún momento del ciclo productivo, la gestación se va a superponer con la lactancia en curso hasta que

la vaca se seque (cese de la lactancia), en general, dos meses previos al parto y, en consecuencia, al inicio de la siguiente lactancia. (Bretschneider et al., 2015, p.13).

#### 1.3.2.4. Promedio por día de lactancia.

El promedio por día de lactancia se calcula con la cantidad de leche producida por lactancia, dividida entre el número de días en lactancia (García et al., 2017, p.17).

#### 1.3.2.5. Curva de lactancia

Una curva de lactación describe la producción de leche de una vaca desde el fin de la fase calostrál (23 días) hasta el momento del secado. Su duración aproximada es de 300 días. Una curva de lactación graficada muestra el pico de producción, la persistencia y los efectos de eventos específicos en la producción láctea. Debido a que la forma de la curva de lactación es regularmente constante, la producción de leche en la parte inicial de la curva puede ser usada para predecir la producción en la lactación completa (Contexto ganadero, 2018).

**Tabla 1- 1:** Guía de estimación de la producción láctea a los 305 días (Factores de proyección)

Mes de lactación	Días en leche	1 <sup>a</sup> Lactación	2 <sup>a</sup> y posteriores
1	16	0.348	0.371
2	46	0.409	0.421
3	77	0.397	0.400
4	107	0.381	0.376
5	138	0.362	0.350
6	168	0.344	0.326
7	199	0.323	0.299
8	299	0.301	0.276
9	260	0.277	0.249
10	290	0.249	0.211

**Fuente:** Contexto ganadero, 2018.

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

El pico de producción marca la pauta de la lactación completa, vacas primerizas dan curvas más chatas, porque el pico de lactación es 25% menor que el de las vacas adultas, en este contexto las vacas adultas, aunque alcanzan mayores picos, no muestran gran persistencia después del pico, en la siguiente (tabla 1 -1) encontraremos los factores de proyección. (Contexto ganadero, 2018).

### ***1.3.3. Formato de registros productivos***

Una vez obtenida la información a través del procesamiento de los datos se inicia el análisis, lo cual permite medir el desempeño de los procesos productivos, comparar con estándares establecidos y realizar los ajustes necesarios para alcanzar las metas propuestas, ayudando al personal encargado de esta actividad realizarlas en menor tiempo que por el método antiguo lo que a largo plazo se verá reflejado en la hacienda (Arias, 2001, p.2).

La producción de leche es un evento de ocurrencia diaria, que facilita la detección de problemas, su seguimiento brinda información relacionada con los parámetros económicos, manejo de la alimentación y establece indicadores de selección que generalmente por medio de cálculos matemáticos finalmente se podrán conocer valores mínimos y máximos del comportamiento que en la evaluación determinara el futuro de las hembras que nazcan y sean criadas dentro del predio con el fin de asegurar una buena producción (Arias, 2001, p.2).

Los sistemas de registros incluyen todos y cada uno de los elementos que integran el proceso de producción, sin embargo; a pesar de su importancia existe desconocimiento por parte de los agro empresarios de cómo llevarlos y las ventajas que estos representan a la hora de analizar la información y tomar decisiones acertadas. en la siguiente (tabla 2-1) es un ejemplo de cómo llevar registros de producción (Diosa, 2013, p.5).

Es importante mantener registros de la actividad de una empresa porque, de hecho, lo que no se registra no se controla, lo que no se controla no se puede medir, y lo que no se puede medir no se puede mejorar, por lo tanto, si se quiere mejorar la gestión de la empresa se deberá entender a la perfección que es un registro y en qué momento del ciclo productivo establecer. (Torres, 2021, p1).

Ahora bien, esta “intensidad” de los sistemas ganaderos de doble propósito se ha medido tradicionalmente por medio del uso de tecnologías en las fincas y de los subsecuentes resultados técnicos y económicos que en algunos casos han mostrado una mayor eficiencia biológica y económica (Urdaneta, 2009, pp.110-120)

Los factores que determinan la eficiencia productiva de los sistemas ganaderos dedicados a la producción de leche establecen factores de producción que se relaciona con los indicadores que definen la eficiencia productiva, el tamaño del rebaño en explotación y el volumen de la producción. (Vargas et al., 2015, pp.17-21).

Los análisis de eficiencia productiva han originado las diferentes clasificaciones para los sistemas ganaderos, entre ellas la más utilizada es la que los clasifica en extensivos e intensivos y sus respectivos estadios intermedios, que refiere principalmente la eficiencia de uso de los recursos, donde se supone que aquellos sistemas intensivos sean más eficientes (Urdaneta, 2009, pp.110-120).

**Tabla 2- 1:** Registros productivos en vacas lecheras en base a su alimentación.

Vaca N°	Lt/vaca/mes	Kg/concentrado/ vaca/día	Días leche	en	Relación leche concentrado
1	0	...kg	# días		...kg
2	0	...kg	# días		...kg
3	0	...kg	# días		...kg
4	0	...kg	# días		...kg
5	0	...kg	# días		...kg
6	0	...kg	# días		...kg
7	0	...kg	# días		...kg
...	0	...kg	# días		...kg
N	0	...kg	# días		...kg

Fuente: Diosa, 2013.

Realizado por: Espín, K. 2022.

#### 1.4. Registros reproductivos

Los beneficios de un manejo reproductivo planificado en bovinos lecheros incluyen la predeterminación de la fecha de parto y por lo tanto de la producción; la posibilidad de facilitar la implementación de la inseminación artificial reduciendo las tareas en relación con la detección de celo e incrementando la eficiencia reproductiva global del establecimiento (Sintex, 2005, p.2).

La adopción de sistemas de manejo de los ciclos estrales en los bovinos lecheros adquiere hoy mayor importancia dada la necesidad de hacer eficientes los sistemas productivos, aumentando la producción durante la vida útil del animal, tratando de reducir los intervalos parto concepción logrando de esta manera aumentar el número de días productivos de los animales. Los sistemas de producción como el de nuestro país poseen una estacionalidad natural lo cual hace necesario un sistema en el cual las vacas sean preñadas en fechas preestablecidas (Sintex, 2005, p.4).

Los aspectos de mayor importancia biológica y económica en un hato es la reproducción, ya que de ella depende la eficiencia para la producción de carne y leche. La reproducción es una característica de baja heredabilidad (10%) y se mide por: la natalidad, o sea, el número de terneros nacidos del total de las vacas que estuvieron con un toro en un año (Alvear, 2010, p.18).

En la industria ganadera el intervalo entre partos y el porcentaje de natalidad son los indicadores que nos muestran que tan productiva es nuestra finca desde el punto de vista reproductivo de los animales (Alvear, 2010, p.18).

“La baja fertilidad en el hato, es probablemente más costosa que la esterilidad permanente, debido a que la esterilidad es notada y eliminada muy pronto, mientras que la baja fertilidad produce una pérdida menos aparente pero más constante. El mantenimiento de intervalos entre partos regulares de una longitud deseable constituye una eficiencia productiva satisfactoria en las vacas” (Alvear, 2010, p.18).

#### ***1.4.1. Información básica en registros productivos.***

Autores como (Hernández, 2013, p.4), recomienda que el manejo reproductivo comienza con una previa identificación del ganado y con el registro de la información en tarjetas reproductivas. La tarjeta reproductiva facilita la captura y manejo de la información en algunos hatos toman la información en libretas o en hojas tabuladas y después la capturan en la computadora. Independientemente del sistema de registro de la información, ésta debe ser clara y confiable. En los programas de manejo reproductivo de hatos lecheros se revisan tres grupos de vacas:

- a) Posparto.
- b) Sin servicio (vacas no inseminadas en el día 60 posparto).
- c) Diagnóstico de gestación (Hernández, 2013, p.5).

Las fichas de registro se componen de varios elementos, un bloque en la esquina superior derecha donde se indica el número de animal, a la izquierda se anota la fecha de nacimiento y las identificaciones de la madre y padre; luego hay un bloque donde se anota el peso al nacimiento el peso al destete, el peso al año, peso a los dos años y el peso a la primera monta (MAG, 2015, p.8).

Hay un bloque de registro reproductivo con alrededor de 30 líneas para anotar fechas de los eventos reproductivos (estos vienen del libro de labores y eventos); aquí se señala el número de parto, por ejemplo, el sexo de la cría, la identificación de la cría y el estado o la forma en como fue el parto sea normal, o con problemas (distócico) (MAG, 2015, p.8).

También se incluye una casilla para indicar el resultado de la palpación (vacía, 2 meses, 4 meses, etc.) y en base a esto se calcula la fecha de posible parto y se anota en la casilla correspondiente, cuando hay varios partos se calcula el Intervalo entre partos (IEP). En caso de ocupar más líneas para anotar más eventos reproductivos, se procede a abrir una continuación del registro en otra sección del libro indicándolo de esta forma en la casilla de Número (MAG, 2015, p.8).

Los datos más sobresalientes en este registro son:

#### *1.4.1.1. Servicio*

Se debe diseñar un registro que permita anotar la fecha de los diferentes servicios por IA o MN y el toro utilizado para el efecto. Cabe señalar que para efectos de eficiencia no se debería utilizar más de dos inseminaciones por vaca. (Agrobit, 2016, p.1).

#### *1.4.1.2. Monta natural*

Monta natural es un método, que requiere de la presencia de un macho semental, posee una alta tasa de preñez, que puede llegar fácilmente al 90%. Esto debido a que el animal sigue siendo hasta ahora el método más certero para determinar el momento exacto en que debe ocurrir la monta (Gutiérrez, 2014, p.1).

Esta metodología presenta una serie de desventajas respecto de la inseminación artificial, como aumentar el riesgo de transmisión de enfermedades venéreas, disminuir la eficiencia del material de reproducción y no tener certeza sobre las características de progeñe (cría) (Gutiérrez, 2014, p.1).

#### *1.4.1.3. Inseminación artificial*

La inseminación artificial, pese a que posee una menor tasa de preñez que el encaste natural cercana al 70%, se ha transformado en las últimas décadas en la técnica que prefieren los ganaderos con propósito lechero, debido a que no requiere de la compra ni de la mantención de un macho reproductor y a que permite obtener mejoras genéticas específicas según objetivos, lo que a la larga impacta en los resultados económicos del ganadero (Gutiérrez, 2014, p.1).

#### *1.4.1.4. Control reproductivo (palpaciones)*

En el control reproductivo se anotan las fechas, siguiendo el orden escogido (Día, mes, año o año, mes día), lo mismo que el resultado de estas (Agrobit, 2016, p.1).

#### *1.4.1.5. Próximo parto*

Próximo parto hace referencia a una columna opcional que permita calcular la fecha del parto, correspondiente al último servicio anotado; si bien no siempre coincide con la fecha real, en razón a la variabilidad de la duración de la gestación, si se aproxima bastante y permite "tener a mano" las vacas próximas a parir (Agrobit, 2016, p.2).

#### *1.4.1.6. Parto*

El parto se refiere al día, mes y año en que se produjo, se puede anotar además el sexo de la cría, peso y padre (Agrobit, 2016, p.1).

#### *1.4.1.7. Nacimientos*

El número del tatuaje que le correspondió, es decir, su identificación, la fecha del nacimiento para conocer la edad, peso al nacer para conocer si el peso está por debajo o por encima del estándar para la raza, o la genética del padre o la madre mejoran o empobrecen esta característica, además de la evolución del crecimiento y desarrollo del animal para criterios de selección posterior y establecer ganancias de peso (Guevara et al., 2009, p.1).

Identificación de la madre ya que en el futuro servirá para conocer su origen y su genética materna para criterios de selección y la identificación del padre para que en el futuro se pueda conocer su origen y su genética paterna para criterios de selección (Guevara et al., 2009, p.1).

### ***1.4.2. Formato de registros reproductivos***

El desempeño reproductivo del ganado bovino es fundamental para la producción de leche, los registros productivos y reproductivos, permiten tomar decisiones que conceden viabilidad económica, que conllevan a evaluar vacas a desechar y novillas a utilizar para el reemplazo, lo ideal sería que estas decisiones se tomaran sobre la base de la rentabilidad de cada animal; si bien no es posible medir los costos de producción para cada animal si es posible registrar los datos de producción (Diosa, 2013, p.17).

El buen manejo de registros es fundamental para llevar a cabo la evaluación del comportamiento reproductivo teniendo en cuenta factores de mayor importancia en el manejo como la fertilidad, intervalo entre partos, días abiertos, detección de calores y primer servicio después del parto, entre otros, en la siguiente (tabla 3-1) se puede observar cómo llevar un registro (Diosa, 2013, p.17).

**Tabla 1.4.2- 1:** Registros de Reproducción celos, partos, registros de entradas y salidas

**Registro de celos/montas/servidas**

No.	Fecha	No. de vaca	No/Nombre de Toro	Observaciones
1				

**Registro de partos**

No.	Fecha	No. de vaca	Nombre de vaca	Sexo	Observaciones
1					

**Registro de entradas**

No.	Fecha	Nombre de vaca	Procedencia	Observaciones
1				

**Registro de salidas**

No.	Fecha	No. de vaca	Nombre de vaca	Destino	Observaciones
1					

**Fuente:** JICA, 2009.

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

### ***1.4.3. Eficiencia reproductiva***

Existen diferentes criterios para definir a la eficiencia reproductiva, e incluso en muchas ocasiones se confunde con el comportamiento reproductivo. Esta confusión se debe, en parte a que en ambos casos se utilizan indicadores reproductivos a los que se les asignan metas, por ejemplo, el intervalo entre partos (Horrach et al., 2020, p.1).

La eficiencia productiva se utiliza para poder describir el agrupamiento de parámetros íntimamente en relación con cada actividad reproductivo en los bovinos, ya que no es fácil dar un nombre específico ya que en este intervienen distintas correlaciones (González 2005, citado en Horrach et al., 2020, p1).

#### ***1.4.3.1. Natalidad o parición real***

La parición real es la conformidad de vacas y novillas que se encuentran aptas, en categoría vientre que concibe una cría durante 12 meses o 365 días, es necesario realizar dos años como mínimo de evaluación ya que generalmente la natalidad de un predio puede cambiar notoriamente con el pasar de los años, debido a la ciclicidad de la hembra (Morales et al., 2009, p.4).

Parición real (%) = días del año \* 100 / Intervalo entre partos

#### 1.4.3.2. Intervalo entre partos (IEP)

Para definir al intervalo entre partos, es el tiempo que pasa entre una concepción y otra en la hembra bovina. El cálculo de este parámetro se obtiene sumando cada uno de los días desde que se registró un parto hasta la fecha en la que se da nuevamente un nuevo parto (Sánchez, 2010, p.22).

Lo más recomendable es obtener un intervalo entre partos de un año calendario ya que este parámetro permite conocer el número de gestaciones validas que un animal tendrá en su vida productiva. El tiempo que demore para que estos dos eventos lleguen a su fin dependerá del tipo de vida al que es sometida la hembra, factores como la edad o la raza (Sánchez, 2010, p.22).

$$\text{IEP} = \text{Días entre parto y parto} / \text{Total de vacas}$$

#### 1.4.3.3. Edad al primer parto en novillas

La edad al primer parto es la media de edad (en meses) al primer parto, pero éste nos indica si las novillas se están manejando bien en el ámbito reproductivo (si muchas no se quedan preñadas esta edad va siendo cada vez mayor). Su nivel óptimo esta entre 22-26 meses (Sánchez, 2017, p.12).

#### 1.4.3.4. Porcentaje de preñez

El porcentaje de preñez mide la rapidez con que una vaca se preña en un programa reproductivo dado y se expresa como el producto del porcentaje de detección de celos por el porcentaje de concepción (Sánchez, 2017, p.12).

$$\text{Porcentaje de preñez} = \% \text{ detección celos} * \% \text{ concepción}$$

#### 1.4.3.5. Porcentaje de concepción (%c)

A modo de ejemplo, si se detecta la mitad de los animales en celo (algo muy común en los tambos del país) y el porcentaje de los animales que luego de inseminados resultan preñados es el 50% (un muy buen índice en vacas en producción), el porcentaje de preñez es:  $50\% \times 50\% = 25\%$  (Cavestany, 2004, pp.25-28).

$$\text{Porcentaje de concepción} = \frac{\% \text{ animales preñado}}{\text{Total inseminados}}$$

Esto implica que, en un período de 21 días, se preñan el 25% de los animales ofrecidos; a pesar de que el porcentaje parezca bajo, un porcentaje de preñez de un 30% debe considerarse bueno (Cavestany, 2004, pp.25-28).

#### 1.4.3.6. Porcentaje de fertilidad total

El porcentaje de fertilidad total es el número de vacas que quedan gestantes durante un periodo determinado dividido entre el total de vacas en el hato elegibles para ser servidas, depende del porcentaje que son inseminadas y del porcentaje de concepción en dichas inseminaciones. promedio (Sánchez, 2010, p.25).

Está influenciado por el método de detección de calores, tipo de empadre, técnica de inseminación, calidad del semen, tamaño del hato, raza, edad, enfermedades infecciosas, reabsorciones embrionarias y muerte fetal. El PFT es de 60% en promedio (Sánchez, 2010, p.25).

#### 1.4.3.7. Índice de abortos

**Tabla 1.4.3- 1:** Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos.

Índice Reproductivo	Valor Óptimo	Valor que indica problemas
Intervalo entre partos	12.5 - 13 meses	> 14 meses
Promedio de días al primer observado	< 40 días	> 60 días
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	> 60 días
Servicios por concepción	< 1.7	> 2.5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	< 60%
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60%	< 40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	> 90%	< 90%
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días	> 85%	< 85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	> 140 días
Vacas vacías por más de 120 días	< 10 %	> 15%
Duración del período seco	50 a 60 días	< 45 o > 70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	< 24 o > 30

**Fuente:** Sánchez, 2010.

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

El índice de aborto representa el porcentaje de abortos con relación a las gestaciones confirmadas, generalmente en los últimos 12 meses, y su nivel óptimo debe estar por debajo del 5%. Hay que tener en cuenta que se considera como aborto el fallo de la gestación hasta el día 260 (8,5 meses), a partir de aquí se considera parto prematuro (Sánchez, 2010, p.11).

Además de esta tasa de abortos, se considera normal un nivel adicional de reabsorciones embrionarias de hasta un 5% ocurridas antes del diagnóstico de gestación como se explica en la siguiente (tabla 4-1) (Sánchez, 2010, p.11).

### **1.5. Registros de manejo sanitario**

Un registro de manejo sanitario está enfocado principalmente para el control, prevención y erradicación de las entidades que afectan los diferentes sistemas de producción ganadera y reforzar las medidas de manejo y diagnóstico, para disminuir los factores de riesgo que afectan la sanidad del ganado (Cabra, 2021, p.1).

Los esquemas de manejo, vacunación y desparasitación son generales y se deben adaptar e interpretar a cada predio o región en particular, ya que la epidemiología de una enfermedad varía de una región a otra e incluso entre predios (Cabra, 2021, p.1).

La vacunación de algunas enfermedades como fiebre aftosa, brucelosis, estomatitis vesicular, están sujetos a fechas emitidas por Agrocalidad o asesoría de este. Las enfermedades en proceso de erradicación se manejan bajo diferentes esquemas como el Programa de Fincas Libres de Brucelosis y Tuberculosis, Tuberculosis y Fiebre Aftosa, que tienen una reglamentación oficial que las rige (Cabra, 2021, p.1).

#### ***1.5.1. Información básica en registros sanitarios***

Un registro sanitario según ICA es un requisito indispensable que el médico veterinario y el productor mantengan un registro actualizado de los medicamentos veterinarios que incluya la siguiente información:

- Fecha de administración.
- Productos utilizados.
- Número de lote.
- Dosis.
- Vía de administración.

- Número de identificación de los animales en los que se utilizó el medicamento.
- Observaciones.
- Fecha de caducidad del producto
- Principio activo en caso de ser desparasitante.

#### *1.5.1.1. Plan sanitario*

Como señala (Caprove, 2008), no existe un plan sanitario único, porque cada establecimiento responde a sus características geográficas, productivas, en virtud de lo cual se requiere de una acción sanitaria determinada; estos aspectos permiten elaborar las prioridades y consecuentemente los objetivos del plan.

Para la elaboración del plan sanitario se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Probabilidad de ocurrencia de la enfermedad.
- Historial de enfermedades zoonóticas.
- Consecuencias de la enfermedad, si esta aparece.
- Análisis costo / beneficio.
- Número de animales.
- Plan de emergencia

#### *1.5.1.2. Plan básico de vacunación*

Un plan básico de vacunación se orienta a la prevención de enfermedades de los animales, ya que el ganado vacuno está expuesto a varias enfermedades. No es recomendable aplicar dos tipos diferentes de vacunas a la vez: por ejemplo, no se debe vacunar contra el carbunco sintomático (carbunco) y aftosa en la misma fecha; es recomendable dejar pasar por lo menos 15 días entre cada aplicación (Ecopar, 2013, p.31).

#### *1.5.1.3. Programa de control de parásitos*

La desparasitación periódica se debe realizar una rotación de ingredientes activos, es decir, hay que utilizar productos de diferente composición química, y utilizar las dosis recomendadas por el fabricante y el personal veterinario; esto es necesario para no causar resistencia de los parásitos a los diferentes medicamentos. Con lo antes expuesto se concluye que la desparasitación garantiza el óptimo aprovechamiento del régimen alimentario del ganado (Ecopar, 2013, p.31).

Para que sea eficaz, debe tomarse en consideración lo siguiente:

- Hay que dosificar a todos los animales en la misma fecha.
- El tratamiento depende del clima y el lugar en que se tenga la producción pecuaria.
- El pastoreo de los terneros debe hacerse en áreas exclusivas para su alimentación.
- Se debe planificar y cumplir un calendario de desparasitaciones anuales.
- Rotar medicamentos en caso de desparasitantes para no adquirir resistencia.
- Llevar registros de todas las aplicaciones que se den. (Ecopar, 2013, p.31)

#### *1.5.1.4. Protocolos de tratamientos*

El Protocolo de tratamiento es un archivo que se utiliza como base para un tratamiento ciertas circunstancias o en algunos casos enfermedades con gran importancia que puede darse un hato contiene datos exactos que ayude a conocer el tipo de enfermedad que se está presentando también debe contener información como el producto, principio activo la dosis que se debe utilizar además de la vía de administración que es muy importante registrar para tener un historial de todos los tratamientos y que medicamento fue utilizado para dicho tratamiento y enfocarse en que los animales permanezcan siempre sanos y activos para un mejor desarrollo de la explotación cumpliendo con todas las normativas de bienestar animal (Guía para la elaboración del plan sanitario 2014 citado en ICA).

#### *1.5.1.5. Historia Clínica*

La historia clínica necesita ser completa y profunda, con términos claros, simples y entendibles por nuestro interlocutor, es importante rutinariamente averiguar la fecha de parto o fase de lactación, tiempo que lleva enferma, síntomas que obtuvo durante los días anteriores, si hubo fiebre, vomito, ¿tuvo en otras lactancias esta enfermedad, que come, producción antes y después de esto? (Perusia, 2012, p.1).

Realizaron tratamiento y resultado de este puede ser:

- Significativa.
- No significativa
- Correcta
- Incorrecta. (Perusia, 2012, p.1).

### 1.5.2. Formato de registro sanitario

**Tabla 5- 1:** Registro de vacunación, examen de sangre, desparasitación y otros

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>VACUNAS</b>												
RB 51					Terneritas 3-8 meses							
ENTEROTOXEMIA					Vaquillas Preñadas							
<b>EXAMEN DE SANGRE</b>												
BRUCELOSIS										Animales > 6 meses		
LEUCOSIS										Animales > 6 meses		
PARATUBERCULOSIS										Animales > 6 meses		
<b>DESPARASITACION</b>												
EXTERNOS E INTERNOS										Terneros >3 hasta 18 meses		
DISTOMATOSIS										Animales infectados		
<b>OTROS</b>												
TUBERCULINA											animales> 6 meses	

**Fuente:** Hazard, 2017.

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

### 1.6. Beneficios del uso de registros

Al encargado, le facilitan su trabajo diario en lo relacionado con el control que debe mantener en todas las actividades que se desarrollan en la finca, Al propietario, le permite conocer el estado actual y los movimientos de sus inventarios, la situación real de la producción de la finca, comparar las diferentes actividades productivas (cría, levante, ceba, leche) en cuanto a rentabilidad, costos y necesidades de insumos, y orientarlo acerca de los cambios que se deben introducir para mejorar la productividad (Arias, 2001, p 1).

Con los registros se pueden calcular niveles superiores de producción, lo cual permite establecer metas alcanzables en la misma finca e incluso su comparación con otras fincas de la región (Arias, 2001, p 1).

### **1.7. La información tomada a partir de los registros y su manejo**

- A medida que se van ejecutando las diferentes actividades y de acuerdo con un sencillo plan en el cual las mismas se han organizado para facilitar su realización, los datos se van anotando en los cuadros respectivos.
- La mayoría de las anotaciones las hace el mayordomo con base en sus propias observaciones (inventarios y movimientos de animales, inventario de equipos, insumos, maquinaria y herramientas, prácticas sanitarias, partos, abortos, nacimientos, muertes, producción de leche y pesajes).
- Lo anterior se complementa con anotaciones que se realizan del asistente técnico en sus visitas periódicas (chequeos reproductivos, exámenes clínicos, etc.), y en lo posible, con los datos de ingresos y egresos.
- A partir de estos datos, se pueden llevar a cabo los análisis de los diferentes aspectos relacionados con la producción. Se recomienda que este proceso sea ejecutado conjuntamente entre el propietario y un asistente técnico competente y bien preparado, con lo cual se dispone de información suficiente para orientar al propietario en la toma de decisiones (Arias, 2001, p 1).

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Localización y duración del experimento

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en la Unidad Académica de Investigación de producción de bovinos de leche en la Estación Experimental Tunshi, de la provincia de Chimborazo en el cantón Riobamba ubicada en el kilómetro 12 vía a Licto de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con una duración de 20 semanas (150 días), el lugar de estudio presenta las siguientes condiciones meteorológicas descritas en la (tabla 1-2).

**Tabla 1- 2:** Condiciones meteorológicas de la estación experimental Tunshi

<u>Parámetros</u>	<u>Promedios</u>
Temperatura	14.92 °C
Humedad relativa	76.2%
Precipitaciones anuales	842 mm/año
Altitud	2712 msnm
Vientos	15 km/h

**Fuente:** Estación Meteorológica, Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH, (2018)

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

#### 2.2. Unidades experimentales

Para este trabajo de investigación se tomó como unidades experimentales a toda la población total o universo de la Estación Experimental Tunshi, para el registro de todos los bovinos en el sistema computarizado se ingresó un total de 59 animales entre las categorías de terneros, vacona media, vacona fierro, vacona vientre, vacas en producción y reproductores.

#### 2.3. Materiales, equipos e insumos

Los materiales, equipos e insumos que se emplearon para el desarrollo de la investigación se enumeran a continuación:

### **2.3.1. De Campo**

- Overol.
- Botas.
- Mascarilla.
- Mandil

### **2.3.2. De Oficina**

- Computadora.
- Teléfono celular.
- Tablet.
- Libreta.
- Esfero.

## **2.4. Tratamiento y diseño experimental**

Para la siguiente investigación se tomó en cuenta la sistematización de todos los registros de producción individual además de los registros de reproducción de los tres últimos años 2019, 2020 y 2021, para la evaluación de parámetros productivos y reproductivos.

## **2.5. Mediciones experimentales**

### **2.5.1. Variables productivas**

Las variables productivas consideradas fueron:

- Producción real de leche por cada lactancia, kilogramo/vaca/lactancia
- Duración de la lactancia, días
- Producción diaria de leche kg/vaca/día
- Tasa de sobrevivencia por categoría o etapa productiva
- Producción ajustada a treientos cinco días y edad adulta sesenta meses de producción por lactancia, kg/vaca/lactancia
- Peso corregido de terneros al destete
- Tasa de descarte anual
- Vida útil o productiva de los vientres
- Mas probable habilidad de producir Kilogramo/vaca/lactancia

### **2.5.2. Variables reproductivas**

- Índice de no retorno.
- Edad promedio en meses primer servicio.
- Edad promedio al primer parto
- Número de servicio por concepción.
- Porcentaje de concepciones en el primer servicio.
- Índice de fertilidad.
- Días abiertos o Intervalo parto concepción.
- Promedio Intervalo entre partos
- Porcentaje de vacas vacías
- Natalidad.
- Índice de abortos.
- Porcentaje de preñez
- Eficiencia reproductiva

### **2.6. Técnicas estadísticas**

En este trabajo de investigación se utilizó como técnica estadística a la encuesta (anexo E), la cual se realizó en la Estación Experimental Tunchi al administrador de esta.

### **2.7. Metodología de evaluación**

Los métodos de investigación utilizados en el caso de estudio se detallan a continuación:

#### **2.7.1. Métodos empíricos**

##### **2.7.1.1. Observación científica**

La observación científica fue utilizada para la recolección de datos y levantamiento de requerimientos que el administrador de la unidad de investigación de bovinos lecheros en la Estación Experimental Tunshi y su posterior análisis de información sobre el actual manejo de registros que se ha llevado a cabo en la estación; dicha información ha sido utilizada para diseñar la propuesta y generar una solución a los problemas antes mencionados.

### 2.7.1.2. *Análisis documental*

El análisis documental ha sido utilizado en la investigación para el análisis y selección de los puntos más relevantes de los registros utilizados en la Estación Experimental Tunshi y de esta forma se identificaron los documentos que fueron digitalizados dentro del sistema computarizado.

### 2.7.2. *Método sistémico*

Se ha utilizado el método sintético para ejecutar la sistematización adecuada de las tareas y subtareas que han permitido diseñar el sistema computarizado para luego integrar todos los elementos del proyecto en un solo documento.

#### 2.7.2.1. *Metodología de desarrollo de software*

Para la construcción del sistema computarizado se utilizó la metodología de desarrollo de software combinado con metodologías de desarrollo ágil que conlleva los siguientes puntos:

- Análisis del sistema

En esta fase una vez recolectada la información y sistematizada con los elementos más importantes se procederá al levantamiento de los requerimientos del sistema.

Estos requerimientos serán documentados en historias de usuario, con esto se quiere plasmar en una frase corta el rol, la funcionalidad y el resultado a esperar de cada una de las características que entren en la construcción del sistema computarizado.

- Diseño del sistema

Para el diseño de las interfaces de usuario conocidas como *Mockups* (diseño de las pantallas del sistema computarizado que el usuario observa) se utilizó la herramienta Figma, la cual permitió la maquetación de la navegación del sistema.

En este contexto también se aplicó la teoría de experiencia de usuario para dar confort en el uso del sistema computarizado por parte de los usuarios finales, y la teoría de interfaces de usuario que permite guiar a los usuarios por la navegación de manera natural.

- Construcción o codificación

Para esta fase se procedió a la programación del sistema computarizado, donde se ha utilizado el marco de desarrollo ágil *Scrum* para la construcción del producto software. La autora jugó el rol de dueño de producto y scrum máster mientras que el rol de equipo de desarrollo ha sido delegado a terceros con un costo de USD 2200 para la codificación del sistema computarizado.

- Implementación del modelo estadístico

La implementación del modelo estadístico para el cálculo de parámetros se dio a través de la creación dentro del software un algoritmo informático para indicarle al sistema que acciones se lleve a cabo y puedan ser ejecutados en un dispositivo (tablet), el cual fue desarrollado para que siga una secuencia de instrucciones que se encuentran definidos anteriormente para y resuelvan cada una de las variables a calcular descritos en este trabajo. Para el desarrollo de este algoritmo informático se tuvo en cuenta las siguientes características:

- a. **Entrada:** Para esta fase inicial se agregaron todas las variables a calcular un total de 10 variables productivas y 13 variables reproductivas, esta trata de conjunto de datos que el algoritmo necesita como insumo para procesar.
- b. **Proceso:** En esta fase se necesita conocer el procedimiento de cada una de las variables a ser calculadas para que este pueda llegar a su solución. Son los pasos necesarios aplicados por el algoritmo a la entrada recibida para poder llegar a una salida o resolución del problema.
- c. **Salida:** En esta fase el sistema operativo junto con este método obtiene el resultado del cálculo producido por el algoritmo a través del procesamiento de la entrada una vez terminada la ejecución del proceso, así finalmente tendremos el conocimiento de los valores definitivos calculados para conocer tanto la eficiencia productiva como reproductiva y evaluar si se está cumpliendo con las condiciones de la raza del animal.

Cabe mencionar que los resultados solo se obtendrán si toda la información que requiere el sistema para el cálculo de cada variable es registrada caso contrario el sistema notificara error.

- Pruebas

En esta etapa se desarrolló las respectivas comprobaciones de la funcionalidad y procesos del software para verificar que trabaje correctamente.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. Desarrollo del sistema

Para el desarrollo del sistema computarizado se inició realizando reuniones con el MVZ de la Estación Experimental Tunshi Pedro Castillo encargado de la unidad de investigación de bovinos lecheros donde se recolectó la información necesaria para el diseño de este, además se establecieron los parámetros productivos, reproductivos y sanitarios que se utilizan con mayor frecuencia en los diferentes procesos de control del hato para lograr los objetivos propuestos. A sí mismo se fueron formulando las historias de usuario con las que se fijó las funcionalidades del sistema computarizado.

##### 3.1.1. *Diseño de interfaces de usuario*

Para el diseño de las interfaces de usuario se tomó en cuenta los datos de los informes que se entregan mensualmente a las autoridades superiores para las respectivas auditorías de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Después, se obtuvieron los registros de producción, reproducción, sanidad, registro máster, registros de nacimiento y actas de defunción, como también los registros de control de peso; a partir de toda la información recolectada se logró distribuir la información necesaria y precisa que fue integrada en el sistema computarizado.

##### 3.1.2. *Ingreso al sistema*

Para el ingreso del sistema computacional la primera pantalla que se observa está presente el sello representativo de la ESPOCH junto al de la Facultad de Ciencias Pecuarias los colores principales que se utilizaron para el diseño fueron los mismos que representan a la institución seguido de esto se presentará la pantalla de inicio de sesión los botones para usuario y contraseña que permitirá el acceso a todos los informes y registros del hato de Tunshi también un carrusel donde se observan fotos de la Estación como algo interactivo para el usuario.

Se generaron varios usuarios con sus respectivas contraseñas para el ingreso al sistema, para el administrador, médico veterinario y técnicos que trabajan en el ordeño además de varios respaldos que se entregaron al administrador, cabe mencionar que este tendría una duración de 24 horas, agotado este tiempo se deben validar nuevamente los datos de usuario.

### 3.1.3. Pantalla principal del sistema

Luego del inicio de sesión la pantalla principal que se observara es la que conecta con todos los datos a ser gestionados un total de 6 botones que llevan a los respectivos informes y registros del grupo de animales existentes, esta pantalla fue nombrada Estación, el botón de menú lateral que se encuentra en la parte superior izquierda que permite el acceso al registro diario de producción grupal que se detallara posteriormente, finalmente tenemos el botón de cerrar sesión para salir del sistema como se muestra en el gráfico 1-3.



**Gráfico 1- 3:** Pantalla principal del sistema

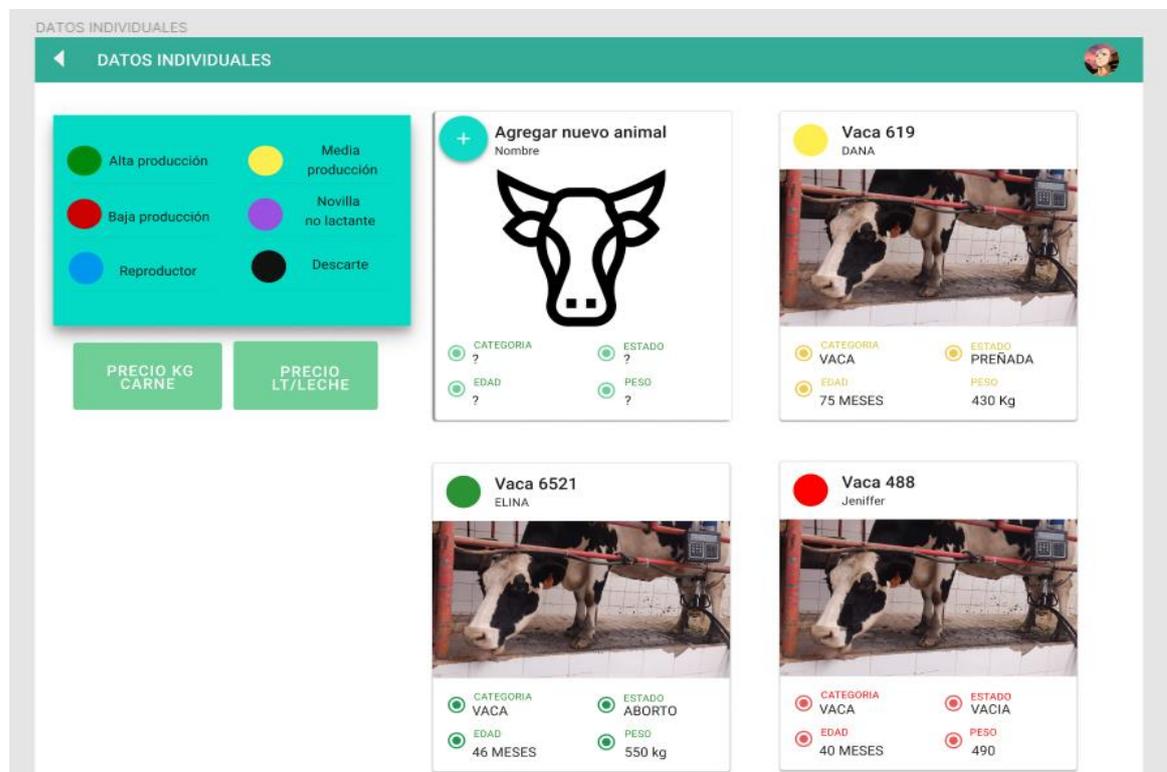
Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

### 3.1.4. Datos individuales

El primer botón de la pantalla Estación es el de datos individuales, este se conecta directamente con las fichas de todos los animales, aquí es donde están presentes los registros a ser llenados durante toda la vida del animal hasta que este sea descartado.

Seleccionar el botón denominado “DATOS INDIVIDUALES” dirige a las fichas de cada animal registrado, el sistema presenta a todo animal que fueron registrados en la base de datos en la realización de las pruebas, estas fichas tienen la información más relevante del animal como el nombre y arete, la categoría en la que se encuentra, el estado reproductivo, la edad en meses y el peso en kg esta información se actualizara automáticamente a partir de la toma de datos que se registraron con el manejo que el encargado ingrese se encuentra también un cuadro de leyenda con colores designados para el estado productivo del animal y también diferenciando entre reproductor y las vacas descarte.

Bajo este cuadro se muestran dos botones que permiten ingresar el precio tanto del valor en kg de carne del grupo de bovinos y el valor del litro de leche, el valor de este dependerá del mercado y puede cambiar según la demanda como se evidencia en el gráfico 2-3.



**Gráfico 2-3.** Interfaz datos individuales de los animales.

Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

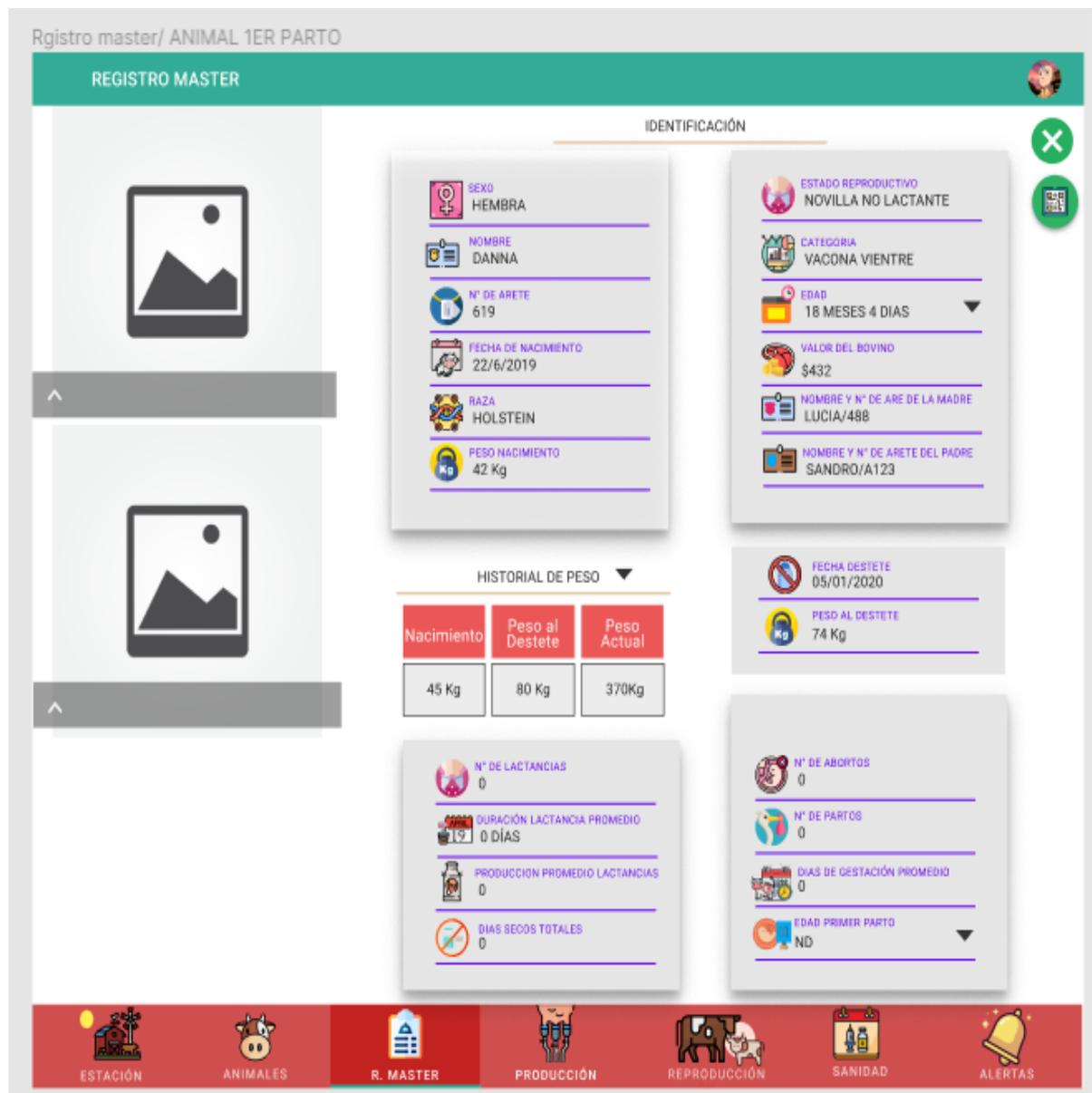
El botón de agregar nuevo animal solo funcional cuando se ingresa a todos los animales ya existentes y posteriormente cuando un animal que no sea nacido en la estación ingrese al predio de Tunshi, de las pantallas antes descritas se ingresa deslizando entre cada una de las fichas con el nombre y número del animal existente.

### **3.1.5. Registro máster**

El registro master es la ficha completa de la vida del animal; la característica de este registro es que a partir de del mismo se genera acceso a los registros de manejo diario ubicados en la barra inferior el primer botón lleva de regreso a la Estación el siguiente es el botón de animales que lleva a las fichas de todos los semovientes registrados, en tercer lugar cuenta con el botón el registro de producción, el cuarto botón lleva al registro de reproducción, seguido del botón de sanidad y finalmente el botón de alertas que solo se implementó mas no tiene funcionalidad alguna. En el registro máster (gráfico 3-3), se registran datos como:

1. Sexo.
2. Nombre.
3. N° de arete.
4. Fecha de nacimiento.
5. Raza.
6. Peso al nacimiento.
7. Historial de peso en Kg y libras.
8. Estado reproductivo.
9. Categoría.
10. Edad.
11. Valor del bovino.
12. Nombre y N° de Arete de la madre.
13. Nombre y N° de Arete del padre.
14. N° de Abortos.
15. N° de Partos.
16. Días de gestación promedio.
17. Edad primer parto.
18. N° de lactancias.
19. Días lactancia promedio.
20. Producción promedio lactancias.
21. Días secos lactancia anterior
22. Fotografía del animal cuerpo entero posición lateral

23. Fotografía del animal cara
24. Un botón con el icono de una X para el descarte del animal
25. Un botón para guardar y validar la información ingresada



**Gráfico 3-3.** Registro Máster completo.

Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

### 3.1.6. Registro de reproducción

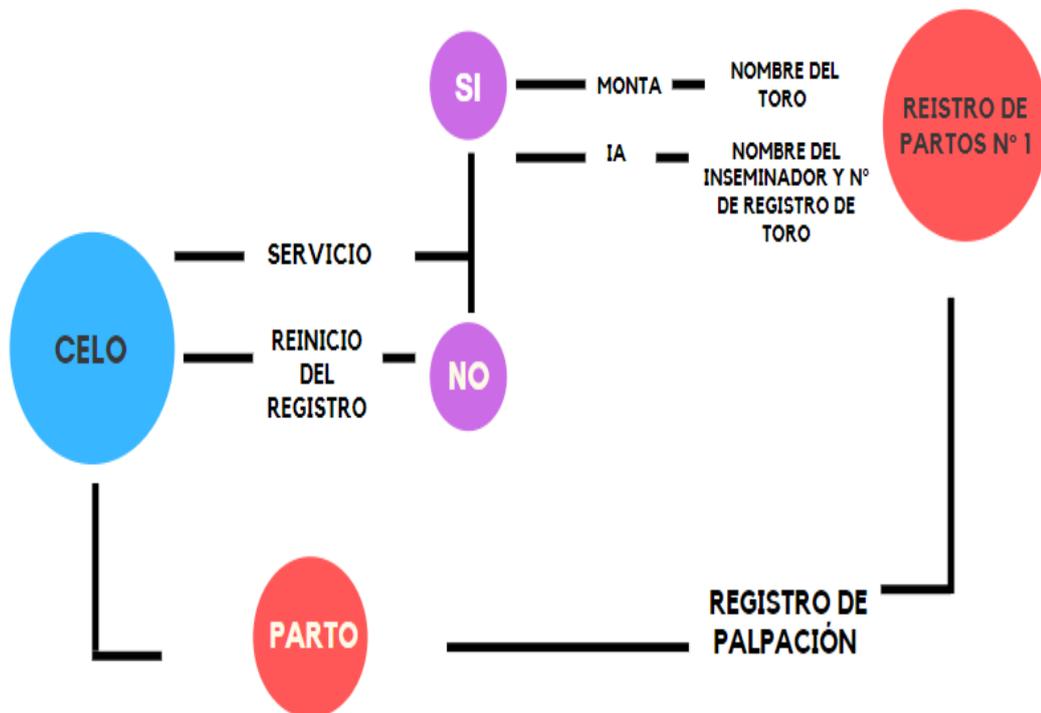
Una de las funcionalidades más importantes del interfaz registro de reproducción es el calendario ubicado en la parte superior izquierda, gracias a este se puede saber la fecha de los diferentes eventos que se van guardando en los registros. Los datos que se encuentran en este apartado son:

### 3.1.6.1. Control de peso

Este comando permite modificar el peso del animal, en el caso de la Estación Experimental Tunshi se toman los pesos de los animales mensualmente, el sistema permite actualizaciones cada vez que exista un control de peso.

### 3.1.6.2. Control ginecológico

El control ginecológico forma parte del inicio de un nuevo ciclo reproductivo del animal puede darse por dos formas la primera si el animal fue observado en celo se registra servicio y se identifica el tipo de reproducción en el caso de ser por monta se ingresa solamente el nombre del reproductor, pero si la opción escogida es IA se debe ingresar el nombre del inseminador más el registro de la pajuela del toro. A continuación, se procede a guardar mensualmente los registros de palpación con el estado reproductivo del animal con la finalidad de llevar un control exhaustivo sobre el estado de la madre durante los 283 días de gestación. En el siguiente flujograma (gráfico 4-3), se detalla el proceso que se llevara a cabo en un registro de control ginecológico:



**Gráfico 4-3.** Ciclo reproductivo de un animal entre un celo y otro.

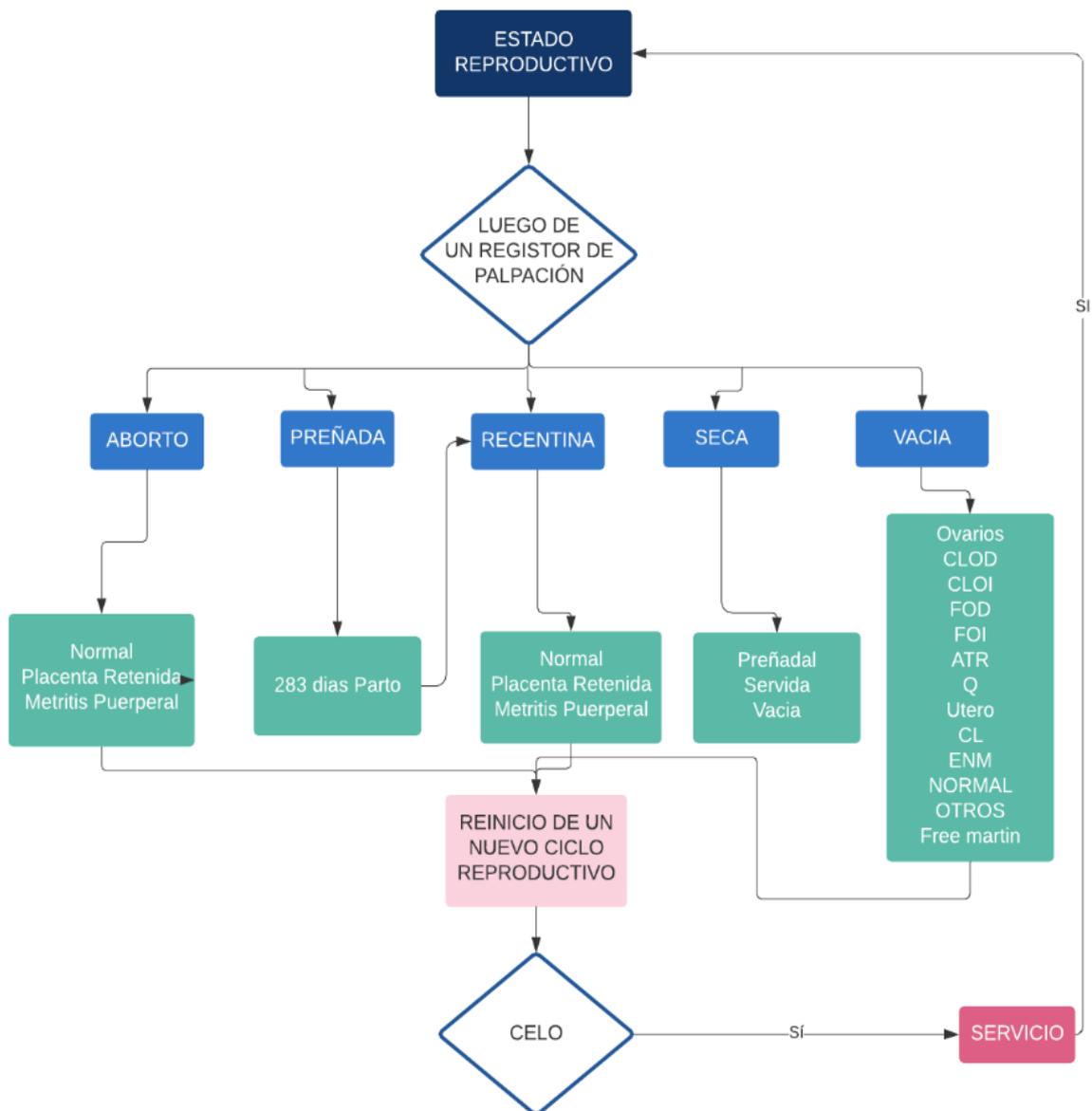
Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

Si por el contrario el embarazo es interrumpido por alguna circunstancia con el registro de palpación se podrá identificar el aborto lo que responderá a que el sistema vuelva a reiniciarse

esperando un nuevo estado reproductivo y guardando históricos de todas las actividades que se registraron durante el tiempo transcurrido, lo que finalmente permite evaluar registros de partos y de abortos.

### 3.1.6.3. Registro de palpación

Este registro determina el estado reproductivo actual del animal hasta un nuevo ingreso (gráfico 5-3), los parámetros que se agregaron son parte de los datos que se registran cuando se realiza una palpación en el control ginecológico estos parámetros son:



**Gráfico 5-3.** Estado reproductivo luego de un registro de palpación

Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

#### 3.1.6.4. Registro de partos

Los registros de parto se generan a partir de un ciclo reproductivo completo sin ninguna interrupción hasta que el ternero nazca, contiene la siguiente información:

Si fue por Monta:

- Fecha de Monta.
- Nombre y N° de Toro.
- Fecha de parto.
- N° de Días de Gestación.
- Tipo de parto (Normal, Distócico, Cesárea).
- Estado de la cría (Nacido vivo, Natimorto).
- Sexo de la cría (Hembra, Macho).
- Nombre y N° de la cría.
- Peso al nacimiento de la cría.

Si fue por IA:

- Fecha de Inseminación.
- Nombre y N° de registro de Toro.
- Nombre del inseminador.
- Fecha de parto.
- N° de Días de Gestación.
- Tipo de parto (Normal, Distócico, Cesárea).
- Estado de la cría (Nacido vivo, Natimorto).
- Sexo de la cría (Hembra, Macho).
- Nombre y N° de la cría.
- Peso al nacimiento de la cría.

Registro de palpación (tanto para monta/IA)

- Estado reproductivo.

### *3.1.6.5. Registro de abortos*

Para este registro se toman en cuenta los datos ingresados el momento de un registro de palpación cuando del animal registra un aborto inmediatamente el sistema identifica que no existe más preñez y que por lo tanto el ciclo reproductivo ceso, los datos que encuentran en este registro son los siguientes:

#### Monta

- Fecha de Monta.
- Nombre y N° de Arete del Toro.
- Fecha de Aborto.
- Tipo de Aborto.
- Días de Gestación hasta el aborto.

#### IA

- Fecha de Inseminación.
- Nombre y N° de registro de Toro.
- Nombre del inseminador.
- Fecha de Aborto.
- Tipo de Aborto.
- Días de Gestación hasta el aborto.

### *3.1.6.6. Registro de nacimientos*

Al registro de nacimiento solo se tiene acceso cuando se notifica que la cría de la vaca que pario nació vivo, inmediatamente se abre una nueva pantalla donde se encuentra un registro Máster con datos a llenar como ingreso de un nuevo animal a la base de datos del sistema.

En este registro cabe resaltar que las tarjetas que aparecen de color blanco son las únicas en las que se puede llenar información, después de que el sistema guarde en la base de datos la información ingresada por el encargado se presentará la tarjeta de color agua marina lo que significara que la tarjeta no puede volver a ser editada.

Existen dos tipos de registro máster el primero es para el nacimiento de una hembra con sus respectivos parámetros para ser llenados y de la misma forma otro registro Máster para el nacimiento de sexo hombre.

Datos para nacimientos de sexo Hembra

1. Nombre asignado al animal.
2. N° de arete asignado al animal.
3. Fecha de nacimiento.
4. Raza del animal.
5. Peso al nacimiento.
6. Fotografía frontal y lateral del animal.

Otros datos que se llenan automáticamente con la información ingresada que se le brinde desde el nacimiento hasta que cumple el objetivo de la Estación Experimental Tunshi son necesarios para llevar un registro minucioso de como el animal va evolucionando y son los mismos que ya fueron descritos en el registro Máster, con la única diferencia en la tarjeta de la información de destete que se llena cuando el animal llegue a esta etapa.

Para el registro Master de un animal nacido macho son los mismos al llenar una ficha blanca la diferencia está en los parámetros que se toman en cuenta, en el caso de un ternero estos son descartados por venta a temprana edad por lo que no se registrara ningún tipo de información adicional y el animal pasara a archivarse con la única funcionalidad de conocer el peso al nacimiento, destete y el nombre y N° de arete de los padres del animal

Todo esto forma parte de los parámetros que se toman en cuenta para la selección y mejoramiento genético del hato, además cabe mencionar que en la Estación Experimental Tunshi solo se tienen dos reproductores vivos.

Datos exclusivos para nacimientos de sexo Macho:

1. N° de hijos.
2. N° de hijas.
3. Valor en pie.

### **3.1.7. Registro producción**

El registro de producción básicamente fue diseñado para facilitar la toma de los datos en el momento del ordeño de las vacas, en la Estación Experimental Tunshi, el sistema de ordeño tipo espina de pescado está diseñado para la entrada de cuatro animales al mismo tiempo, el sistema espera que los litros de leche que produjo la vaca sea registrado, es aquí donde también se conoce los días de calostro y el momento en el que la vaca es sometida al secado, la información obtenida de esta interfaz se distribuye en cada ficha del animal.

La ficha de producción del animal recolecta todos los datos de producción del animal individual después de que se haya dado un ciclo productivo completo o que el aborto se haya dado entre el séptimo, octavo o cerca del noveno mes de gestación ya que igual la vaca produce leche en este estado. Los parámetros que se encuentra en la tarjeta verde de esta interfaz permiten reunir importante información para el cálculo de eficiencia productiva del hato y también los diferentes informes que se presentan mensualmente.

La sistematización de los registros productivos en de la Estación Experimental Tunshi consistió en recopilar todos los registros físicos que se encontraban archivados en papel de años anteriores, en este caso basándonos en el animal más antiguo del hato.

Animal con Arete N° 488 con una edad de 13 años (fecha de nacimiento 28/4/2008) y reporta según los registros de reproducción un total de 9 partos, el primer parto registrado el 20/3/2011 lo que significa que de 3 a 5 días después del calostro se dio el registro dos ordeños de la producción de esta hembra, se solicitó al administrador los registros desde esta fecha.

Lastimosamente solo se pudieron obtener registros desde el año 2019 teniendo la pérdida de documentos físicos de más de 7 años, sin considerar que la hacienda tiene muchos más años en funcionamiento, por otro lado, en el análisis de los registros entregados años 2019, 2020, 2021 se obtuvo los siguientes resultados:

- **REGISTRO A:**

El ordeño se registra en hojas de papel con un formato impreso con el número de arete del animal, estado reproductivo y los siete días de la semana dividido en celdas tanto del ordeño de la mañana como el de la tarde y registra un total de una semana del mes, este no tiene ninguna función más y se termina archivando en una carpeta.

- REGISTRO B

Existe un segundo registro de la misma manera en papel con formato impreso con la siguiente información N° del día del mes, Día, total entregado a laboratorio de lácteos registro de la mañana y de la tarde, Total consumo terneros registro de la mañana y de la tarde y el total producido diario

Este último tendría que ser la suma total del día producido del registro anteriormente mencionado pero no se toma en cuenta el proceso es retirar los litros necesarios que se utilizaran para los terneros y luego cuentan el total de bidones llenos y con una regla los litros del bidón que se encuentre parcialmente lleno la suma de esto será el valor que ocupara la celda del Total diario de este registro

La diferencia es que este registro se convierte en parte de uno de los informes que se entregan mensualmente a las autoridades como Unidad de Investigación de Bovinos de Leche lo que permitió tener en hojas de Excel registrado la producción diaria de cada mes de los últimos tres años evaluados, datos que deben ser de alto grado de confiabilidad ya que se lleva auditorias mensuales.

- SISTEMATIZACIÓN

Se ingreso en la base de datos a 59 animales, el número total de semovientes en el inventario de bovinos de septiembre 2021 Código UAIBL Informe N° 9 de la Estación Experimental Tunshi, entre las categorías de terneros vacas media, fierro, vientre, vacas en producción y vacas secas.

Se llevó a cabo un minucioso seguimiento del historial reproductivo, lo que permitió conocer la progenie del animal; empezando desde la hembra con mayor edad (13 años) obteniendo, hijos y nietos, los machos se venden antes de los tres meses de nacidos, pero fueron incluidos en el sistema para que consten en el historial del registro de reproducción de la hembra bovina y por lo tanto también se obtenga el registro de lactancia para el historial de producción.

Datos que permitirán el cálculo de variables para selección y mejoramiento genético, un total de 46 animales que nacieron dentro de la hacienda de alguno de los animales del inventario y que posteriormente las fichas tanto de los machos que fueron vendidos o de las hembras que murieron o se descartaron y no consta en el inventario fueron eliminados de esta pantalla.

Al conocer esta información se procedió a sistematizar todos los registros A entregados, años recuperados 2019, 2020, 2021 y al comparar con los informes del registro B que nos permitiría conocer la confiabilidad de los datos ya que el valor de estos dos informes debería ser igual, se obtuvo que:

Los datos del registro A (tabla 8-3 y tabla 9-3), no concuerdan con los datos del registro B; el valor de la suma del total producido diario del registro B es inferior al valor registrado en la suma total diario entregado a laboratorio de lácteos y consumo de terneros, detallado en las tablas 8-3 y 9-3.

Se tiene un ejemplo en este caso se tomó el registró con fecha de producción de la semana del 1 al 7 de marzo un segundo registro de la semana del 8 al 14 y un tercer registro con la información de producción del 15 de marzo para evaluar 15 días seguidos se obtuvo la suma de la mañana y de la tarde y luego un total diario.

**Tabla 1- 3:** Registro A de producción individual semana del 1 al 7 de marzo del 2021.

LUN 1		MAR 2		MIER 3		JUE 4		VIERNES 5		SAB 6		DOMI 7	
M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
6,5	5	7,2	5,4	7	4,9	6,8	6,8	6,6	4,1	6,5	5	6,7	5,2
7,5	5,9	7,7	6,1	7,2	4,7	7,3	4	6	4,3	6,6	5,7	7,1	6,1
6,8	4,9	6,5	4,8	6,6	4,5	5,9	4,6	5,5	4,2	6,2	3,6	7,2	4,6
6,8	4	7,4	5,5	6,7	4,6	5,9	4,8	5,4	3,7	7,2	5,3	7	5,2
5,6	4,6	5,8	4,8	6,4	4,2	5,2	4,1	5,3	4	5,8	5	6	4,6
6	3,5	5,2	4,1	5,2	3,3	5,3	3,3	4,8	3,1	5,2	3,7	6	3,9
8,6	4,6	6,1	4,6	5,7	4,3	4,8	3,6	5,5	4,1	5,7	4	6	4
7,7	5,4	7,4	5,9	6,9	4,8	6,9	5	7,3	4,6	7,3	5,4	7,4	5,8
7,5	5,5	7,3	5	7,3	4,8	6,7	5,4	6,7	6,1	6,5	5,2	6,9	5,6
9,8	3,6	4,6	3,6	4,9	3,4	4,5	3,4	4	2,4	4,4	3,4	4,3	3,3
9,2	5,1	7,3	5,9	7,4	5,4	7,3	5,3	7	4,8	7	5,7	7,2	5,6
9,4	6,8	8,2	6,6	8,7	6,2	7,9	5,4	7,6	5,5	8,3	6,2	7,7	6,3
6,2	6,1	8,4	6,1	9,2	6	8	6,3	8,1	6,1	8,4	5,2	7,9	6,1
8,6	6,3	8,7	8,9	8,5	5,7	8	4,8	7,2	5	8	6,3	7,7	6,3
15,7	8,7	19,9	7	11,1	8,2	8,8	8	10,2		10,1	8,6	10,3	8,8
9	6,8	9,3	7,7	9,5	6,2	8,7	6,3	9	6,3	8,2	6,3	7,8	7,3
11	7,5	10	7,7	9,2	6,4	8,5	5,8	9,5	6,2	10,3	7,4	9,8	7,9
11,7	10,7	14,6	10,6	14,3	10,6	14,2	10,9	14,1	10,3	13,5	11,2	4,2	11,2
9,6	7,9	9,7	8,5	10,2	7,2	10	7,1	9	6,5	9,9	8,9	11	8,4
163,2	112,9	161,3	118,8	152	105,4	140,7	104,9	138,8	91,3	145,1	112,1	138,2	116,2
TOTAL	276,1		280,1		257,4		245,6		230,		257,2		254,4

Realizado por: Espín, K. 2022.

En la tabla 10-3 se observa un informe entregado el mes de marzo del 2021 a las autoridades sobre la producción diaria de Tunshi este obtenido de un registro B y comparado con los valores de los registros A de ese mes, el total diario registrado entre la entrega a lácteos y terneros es un valor mucho mayor al que se registra en el ordeño tanto de la mañana como de la tarde hay excedentes desde 0, 9 litros a 29 litros diarios.

En los 15 días de revisión existió un total de 186 litros demás lo que significa que la máquina de ordeño y el personal a cargo no está registrando el valor correcto de producción de cada hembra.

**Tabla 2- 3:** Registro A de producción individual semana del 8 al 15 de marzo del 2021.

LUN 8		MAR 9		MIE 10		JUE 11		VIE 12		SAB 13		DOM 14		LUN 15	
M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
1	4,1	6,8	4,9	7,3	5,5	5,4	5,5	7,8	4,4	6,1	3,9	5,2	5,4	6,2	4,9
7,5	5,4	7,5	5,9	8,8	5,8	7,3	6,3	6,2	3,8	5,9	4,1	4,9	4	6,4	4,7
5,5	3,8	6,5	4,4	6,7	4,9	7	4,2	6,4	3,1	6,8	3	5,4	3,4	5,6	4,2
7,3	5	8,1	5,3	8,1	6	8,5	5,3	7,7	3,9	7,7	3,8	5,7	5,5	7	4,8
6,3	5,2	6,2	5,7	6,5	5,5	6,9	6,3	5,8	4,9	4,7	3,5	3,3	3,2	3,7	3,6
5,1	3,5	5,7	3,7	5,6	4,2	5,8	3,9	6,4	3,3	5,5	2,7	3,8	2,5	5,1	3,3
5,2	4,2	6,1	4,2	6,3	4,3	6,8	4,4	5,9	3,8	6,1	3,5	4,3	3,2	5	5
7,3	5,2	7,9	5,4	8,1	5,8	8,7	5,8	6,1	5,5	6,6	4,3	5,9	3,9	8	8
6,3	4,9	7,4	4,7	7,7	5,6	8	8	7,5	4,6	5,1	4,6	5,1	4,6	6,4	4,5
4,2	3,1	4,8	3,1	5	3,7	5,1	6,3	4,6	2,1	5,3	4,1	3,8	4	4,4	3
6,8	5,3	7,6	5,8	7,6	6,1	7,7	6	8	5,3	7,6	4,1	6,2	3,8	6,9	5,2
8,3	5,8	8,5	6,7	9,3	6,1	9,2	6,3	7,8	5,5	7,8	7,8	7,3	7,6	7,5	5,5
7,6	6	8,5	6	9	6,4	8,5	6,2	8,5	5,4	7,9	5	8,6	7,2	7,8	5,2
8	5,9	8,2	5,6	8,9	6,1	8,6	5,9	8,3	5	6,8	4,1	5,6	4,4	7,1	5,4
9,3	8,3	10,8	8,3	10,7	8,3	12	11	11,4	8	12,3	8	8,9	7,8	10,5	6
8,3	6,4	9,1	6,8	9,1	6,4	10	9	11,2	6,2	8,7	8,9	8,2	6,2	9,2	6,5
9,5	6,5	10,6	7,4	10,6	7,4	11,5	7,7	10,8	6,4	10	5,9	8,4	7,4	10,7	7,5
13,7	10,7	13,5	9,9	12,4	9,4	14,3	10,4	13,1	9,5	12,1	8,8	11,5	9,8	12,3	10,3
8,1	10,6	7,5	11,3	8,3	11,2	9	10,3	6	11,1	6,9	9	6,2	9,3	7,6	
107,	154,	111,		115,	162,	127,		144,		121,	100,	139,	105,		
127,2	4	4	3	159	8	5	5	153,8	96,7	1	97	1	1	1	2
234,		265,		274,				250,		241,		221,		244,	
6		7		8			290	5		1		2		3	

Realizado por: Espín, K. 2022.

Dándonos a conocer que los registros de producción del hato de Tunshi carecen de confiabilidad y no representa la producción verdadera impidiendo que se puedan calcular las variables productivas de años anteriores.

Sin embargo, se consideró que el cálculo de estas es de suma importancia para la selección y mejoramiento del hato de Tunshi, y se tomó la decisión de incorporar al sistema todas las fórmulas necesarias para que el sistema junto con la información que se vaya registrando en el futuro pueda arrojar los resultados de cada una de estas variables descritas más adelante.

**Tabla 3- 3:** Informe producción total Estación Tunshi del 1 al 15 de marzo del 2021

#	LABORATORIO DE LACTEOS			TERNEROS			REGISTRO B	REGISTRO A	EXCEDENT E
	MA Ñ	TA R	ENTREG A	MA Ñ	TA R	CONSUM O	TOTAL DIARIO	TOTAL DIARIO	
	1	147	106	253	15	15	30	283	
2	143	114	257	15	15	30	287	280,1	6,9
3	141	97	238	15	15	30	268	257,4	10,6
4	136	98	234	15	15	30	264	245,6	18,4
5	135	90	225	15	15	30	255	230,1	24,9
6	138	102	240	15	15	30	270	257,2	12,8
7	139	105	244	15	15	30	274	254,5	19,5
8	134	100	234	15	15	30	264	234,6	29,4
9	146	103	249	15	15	30	279	265,7	13,3
10	149	104	253	15	15	30	283	274,8	8,2
11	157	105	262	15	15	30	292	290	2
12	146	87	233	15	15	30	263	250,5	12,5
13	132	80	212	15	15	30	242	241,1	0,9
14	114	94	208	15	15	30	238	221,2	16,8
15	132	86	218	15	15	30	248	244,3	3,7
SUMA									
							4010	3823,2	186,8

Realizado por: Espín, K. 2022.

### 3.1.7.1. Registro de N° de lactancias

Aquí se guardan todos los registros históricos de lactancias que tuvo la hembra durante su estadía en el predio desde este también se podrá observar la curva de lactancia de como fue el comportamiento durante los días totales de producción del animal (gráfico 6-3),

Fecha de producción: mañana y tarde, Producción Mañana, Producción mensual, Producción total, Producción promedio. Simultáneamente esta interfaz nos ayuda a conocer parámetros reproductivos permitiendo al sistema calcular automáticamente, datos que nos aparecerán una vez que se haya dado fin a una producción especie, se calculan parámetros productivos como:

N° de lactancia, Duración lactancia, Producción real de leche, Producción diaria, Producción ajustada 305 días y Edad adulta (60) meses ajustada a 305 días, Periodo seco anterior.



**Gráfico 6-3.** Interfaz del registro de producción.

Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

### 3.1.8. Registro de sanidad



**Gráfico 7-3.** Interfase registro de sanidad.

Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

### 3.1.8.1. Diagnostico

El diagnostico (gráfico 8-3), se da a partir de algún síntoma de enfermedad en un animal por el cual este debe ser diagnosticado y posteriormente tratado, el MVZ encargado realiza este trabajo lo cual permite la recuperación del animal.

1. N° de Diagnostico
2. Diagnostico.
3. Fármaco para el tratamiento.
4. Dosis.
5. Frecuencia.
6. Duración.
7. Total.
8. Vía de aplicación
9. Botón para agregar un segundo tratamiento

The screenshot shows the 'DIAGNÓSTICO' (Diagnosis) screen in a mobile application. At the top, there is a green header with a back arrow and the word 'DIAGNÓSTICO'. Below the header, there is a calendar for February 2022. To the right of the calendar, there is a section for entering a diagnosis. It includes a header 'ELPEPE3 • PEPE3' and a sub-header 'Diagnostico'. Below this, there is a prompt 'INGRESE EL DIAGNÓSTICO' and a red text prompt 'Ingrese una descripción'. There are two columns of treatment details, each with a heart icon and a dropdown menu for 'FARMACO TRATAMIENTO'. The first column has: 'diagnostico1', 'DOSIS (ml) 52', 'FRECUENCIA 4 POR SEMANAL', 'DURACIÓN 3', 'TOTAL (ML) 624', and 'VÍA DE APLICACIÓN ORAL'. The second column has: 'Diagnostico2', 'DOSIS (g) 3', 'FRECUENCIA 5 POR DIARIO', 'DURACIÓN 3', 'TOTAL (G) 45', and 'VÍA DE APLICACIÓN SELECCIONE UNA VI...'. A green 'GUARDAR' button is located below the treatment columns. At the bottom, there is a red navigation bar with icons and labels for 'ESTACIÓN', 'ANIMALES', 'R. MASTER', 'PRODUCCIÓN', 'REPRODUCCIÓN', 'SANIDAD', and 'ALERTS'.

**Gráfico 8-3.** Interfaz registro de diagnóstico de enfermedades.

Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

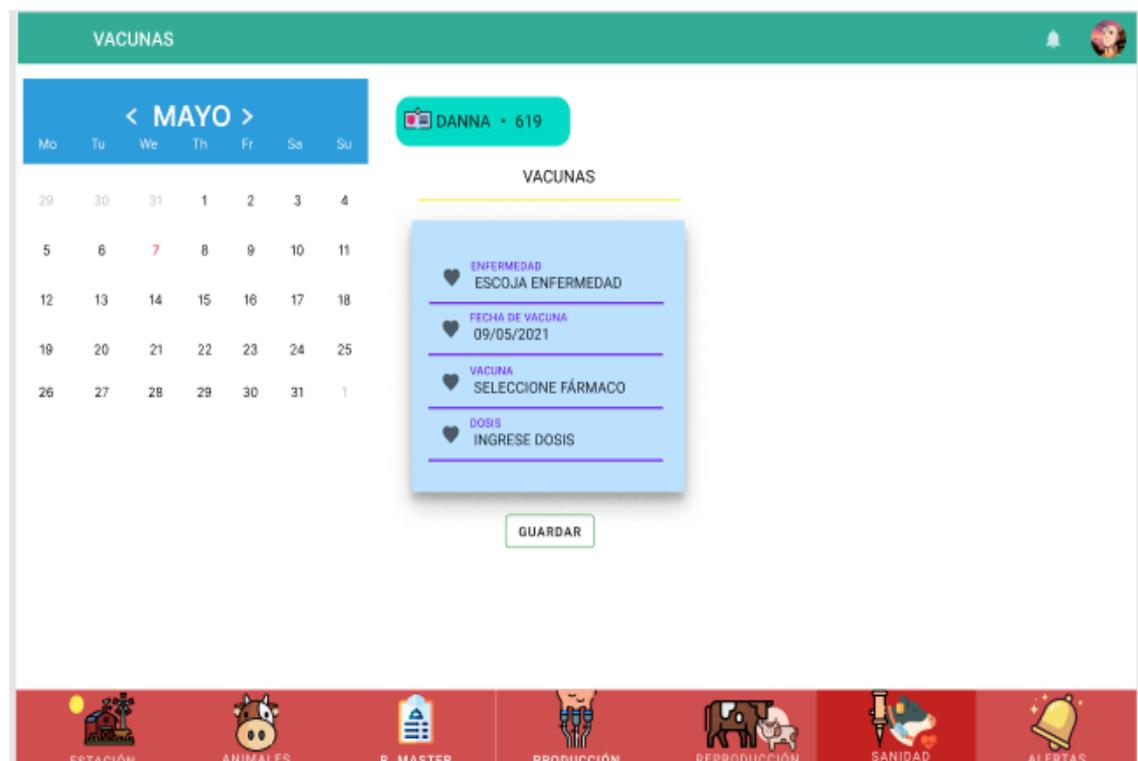
### 3.1.8.2. Vacunas

Dentro del calendario sanitario se muestran las vacunas y desparasitaciones de los animales; las cuales deben llevarse con gran rigurosidad; por esta razón el funcionamiento del sistema está desarrollado para enviar notificaciones que permitan conocer el tipo de vacuna a suministrar en la edad adecuada del animal, siendo este aspecto de gran relevancia si se desea obtener rentabilidad, las vacunas que se aplican en la hacienda son Brucelosis, 4 virales, carbunco triple y fiebre aftosa (gráfico 9-3).

Los datos que se presentan en cualquiera de estas vacunas se archivan y pueden ser visibles en la historia clínica del animal si queremos llevar seguimiento.

#### Registro de vacunas

1. Tipo de enfermedad a vacunar.
2. Fecha de vacunación.
3. Selección del nombre comercial de la vacuna.
4. Dosis.



**Gráfico 9-3.** Interfaz de Registros de vacunas

Fuente: Espín Balladares, Karol, 2022.

### *3.1.8.3. Desparasitaciones*

Las desparasitaciones se realizan en cada control mensual exceptuando las vacas que se encuentran en gestación, conocer el tipo de paracitos que frecuentemente afectan en la explotación no solo da cabida para llevar un control sanitario preciso si no, planificar los medicamentos a utilizar rotando y de esta manera no obtener resistencia.

Registro de desparasitaciones.

1. Fecha de desparasitación.
2. Fármaco.
3. Principio activo
4. Dosis.
5. Observaciones.

### *3.1.8.4. Historia clínica*

La historia clínica básicamente es la recopilación de todos los tratamientos suministrados al animal, aquí se archivará el historial de diagnósticos, vacunas y desparasitaciones.

### *3.1.8.5. Acta de defunción*

El acta de defunción solo será visible el momento en que se notifique que al animal fue descartado por muerte.

1. Personal presente.
2. Datos generales del animal.
3. Encargado de la necropsia.
4. Diagnóstico de la necropsia.

## **3.2. Informes**

Los informes contienen toda la información procesada de los datos individuales que son generados automáticamente a partir de los antecedentes, los cuales son registrados durante toda la vida de cada animal, tanto los botones de producción global, estado reproductivo e inventario cumplen esta función.

### **3.2.1. Producción global**

La producción global abarca todo lo referente a producción, parámetros que están establecidos para generar informes automáticamente de todo el hato.

#### **3.2.1.1. Producción diaria**

La producción diaria total de todas las vacas que se encuentran en lactación en la explotación es la suma del total de litros de leche que se registra en cada ordeño, que se da tanto por la mañana como por la tarde recopilando la información de todo un mes, para posteriormente la impresión de este en esta interfaz podemos encontrar datos que se generan automáticamente como:

- Entrega: el total entregado a laboratorio de lácteos que es el lugar donde se envía la leche luego de ser ordeñada, restado la cantidad que fue administrada a los terneros.
- Total, vacas: animales únicamente en producción, este valor disminuye cuando una vaca es secada y aumenta cuando se registre un parto y la vaca haya terminado su etapa de calostro ya que este no es contabilizado.
- Costo de litro: este valor se ingresa en la interfaz animales.
- Producción vaca: se calcula con la división del total diario dividido para el total de vacas.
- Total, entregado PL Mensual: Es la suma total del mes que fue entregada al laboratorio.
- Total, USD: Costo de litro por el total entregado de la producción mensual.
- Días del mes: entendiendo que tenemos meses con 30 y 31 días.
- Promedio vacas en producción: es la suma del Total vacas de dividido para los días del mes.
- Promedio/vaca/día/productiva: Es la división entre el total diario, los días del mes y los días Promedio Vacas en Producción.
- Promedio Producción Diaria: División entre el Total Diario que se registró de todas las vacas en producción y los Días del mes.

#### **3.2.1.2. Control clínico de la producción**

- Tasa de sobrevivencia por categoría o etapa productiva: Es la proporción de animales vivos por etapa al final del año, el sistema agrupa a todos los animales que cumplen con esta condición.
- Tasa de descarte anual: son aquellos animales que se descartan ya sea por su edad o por problemas productivos o reproductivos en un año. Se extraen al momento que se registra un descarte de un animal.

- Vida útil o productiva de los vientres: Es el tiempo entre el primer parto de un animal hasta el día en el que se descarta del sistema al animal. Ingresan a esta variable todos los animales que hayan tenido un parto y que se encuentren descartados del sistema.

### 3.2.2. Eficiencia productiva

Este informe (gráfico 10-3), es parte de uno de los objetivos del trabajo investigativo, que permite el poder calcular automáticamente la eficiencia productiva, una herramienta con el que se pueda tener un monitoreo de todos los animales y así evaluar el desempeño del hato, mediante toda la información que se recopiló durante la vida de animal, por ello la importancia de llenar correctamente los datos ya que datos faltantes significa errores en su cálculo.

**Tabla 4-3:** Informe eficiencia productiva por agrupamiento

#	NOMBRE	N° DE ARETE	DURACIÓN LACTANCIA	PROD. REAL	PROD. DIARIA	PROD. AJUSTADA
1	FRANCIA	567	195	3062,2	10,9	3763,3
2	EMILIA	624	203	2579,5	14,4	3079,5
3	ERIKA	631	240	3299,0	14,6	3709,0
4	JULIA	488	267	4103,1	14,0	4679,0
5	RAQUEL	632	289	4804,4	15,8	5052,8
6	TANIA	621	301	5994,1	17,3	6375,7

VARIABLES	VALOR
DURACIÓN LACTANCIA DÍAS	267
PRODUCCIÓN REAL DE LECHE POR LACTANCIA KG/VACA/LACTANCIA	3709,0
PRODUCCIÓN DIARIA DE LECHE KG/VACA/LACTANCIA	14,6
PROD AJUST (305) EDAD ADULTA (60) MESES DE LECHE POR LACTANCIA	4050,0

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

Los parámetros para calcular que se tomaron en cuenta para la construcción de esta interfaz fueron:

### 3.2.2.1. Duración de la lactancia, días

Básicamente el sistema registra el número de días que dura la lactancia de dicha hembra es la suma de los días desde la fecha del inicio de la producción hasta el final de esta cuando el usuario le da fin registrando el secado al momento del ordeño.

### 3.2.2.2. Producción real de la leche por lactancia, kg/vaca/lactancia

Se calculó a partir de los registros de producción diarios obtenidos tanto de la mañana como de la tarde, obteniendo dos ordeños/día de cada individuo en producción del hato. Dado que el sistema recolecta la información de la producción en litros, se tiene en cuenta este detalle para la transformación de las unidades de litros a kilogramos para las respectivas variables de aspecto productivo.

### 3.2.2.3. Producción diaria de leche kg/vaca/día

Calero, (2021) explica que tomando en cuenta la fórmula descrita, para cada animal registrado en el sistema:

$$\frac{\text{PDN real de la leche por lactancia}}{\text{DL}}$$

### 3.2.2.4. Producción ajustada a 305 días y edad adulta (60) meses de leche por lactancia, kg/vaca/lactancia

Calero, (2021) manifiesta que para el ajuste a 305 días y edad adulta (60) meses de leche por lactancia, se tomó la fórmula tipo exponencial:

$$Y = Y_i \times e^{b(305 \text{ días} - x_i)}$$

Dónde:

- Y= Producción de leche ajustada a 305 días.
- Y<sub>i</sub>= Producción de leche acumulada individual por vaca.
- e= Valor neperiano del logaritmo natural en base exponencial que es igual a 2,71828182
- b= Coeficiente de regresión (valor calculado igual a 0,003).
- X<sub>i</sub>= Longitud de la lactancia individual de cada vaca en días.
- 305 días= Longitud de la lactancia óptima para el ajuste. (Calero, 2021, p31).

Para ajustar la producción a 305 días y a equivalente adulto uso la siguiente fórmula de tipo exponencial:

$$Y_{305d-60m} = Y_a \times e^{b(60m-x_i)}$$

Dónde:

- $Y_{305d-60m}$  = Producción de leche ajustada a 305 días y edad adulta.
- $Y_a$  = Producción de leche ajustada a 305 días de cada vaca.
- $e$  = Valor neperiano del logaritmo natural en base exponencial que es igual a 2,71828182.
- $b$  = Coeficiente de regresión (valor calculado igual a 0,00000425).
- $X_i$  = Edad de la vaca por lactancia en meses.
- 60 meses = Longitud de la lactancia óptima para el ajuste (Calero, 2021, p31).

Básicamente estas ecuaciones fueron ingresadas directamente en la base de datos del sistema computacional para que al término de un registro productivo de lactancia recopile los datos necesarios para poder obtener los valores correspondientes y mediante esta funcionalidad quede ya establecida las operaciones que debe efectuar cuando el administrador deseo conocer estos parámetros del hato.

### 3.2.2.5. Mas probable habilidad de producir (MPHP) Kg/vaca/lactancia

Se determinó a través de la siguiente fórmula

$$MPHP = X_{hato} + r(X_{vaca} - X_{hato})$$

Dónde:

- $r$ : Repetibilidad.
- $x_{hato}$ : Producción promedio del hato por lactancia.
- $x_{vaca}$ : Producción media de leche por lactancia de cada vaca. (Calero, 2021, p31).

### 3.2.2.6. Funcionamiento del sistema para conocer la eficiencia productiva por agrupamiento según considere el usuario.

En este caso se han considerado tres filtros para el agrupamiento de animales:

- Edad en meses

Extraído del registro máster de cada animal, este filtro pide ingresar un rango de edad por ejemplo animales entre las edades de 29 a 33 meses, se valida y agrupa a los animales entre esas edades.

- Numero de lactancia del animal

El número de lactancia del animal se extrae de cada uno de los registros de lactancia de las hembras del hato, si una hembra tiene más de un parto entonces mostrara la información de cada lactancia que ya haya llegado a su fin en una fila extra bajo su nombre.

- Nivel productivo

El nivel productivo del animal puede estar entre alto medio y bajo este filtro se calcula a partir de la fórmula de más probable habilidad de producir  $MPHP = X_{hato} + r(X_{vaca} - X_{hato})$  introducida en la base de datos es importante mencionar que para la determinación entre animales de baja media y alta productividad.

Se dividieron en un total de tres cuartiles donde el primer cuartil entran las hembras que mayor están produciendo, en el segundo cuartil se encontraran los animales con mediana producción y finalmente en el tercer cuartil se encontraran todas aquellas hembras que se consideraron con una baja producción. Esto tiene gran relación con el registro de producción diaria ya mencionado anteriormente.

Una vez escogidos estos tres filtros el sistema procede a calcular automáticamente los valores correspondientes para el grupo de hembras seleccionadas por el usuario dándonos la oportunidad de descargar esta pantalla para su correspondiente evaluación por parte de los interesados y posteriormente permitirá tener un mecanismo automatizado de selección genética del hato siempre y cuando los registros de los animales que se ingrese sean llevados minuciosamente y con gran responsabilidad.

### **3.2.3. Estado reproductivo**

Otro de los botones que se encuentra en la pantalla principal “Estación” es el de estado reproductivo, en esta interfaz se encuentran un total de 9 botones los que se detallan a continuación:

### *3.2.3.1. Control ginecológico*

Lleva el monitoreo de cada uno de los datos que fueron tomados a partir del registro de palpación mensual, muestra el detalle la evolución que tenga el animal dependiendo de su estado reproductivo, es la recopilación de 12 palpaciones que se dan durante todo el año.

### *3.2.3.2. Inseminación/ monta*

Este informe detalla que tipo de reproducción tuvo el animal, compila toda la información necesaria para determinar la factibilidad de la reproducción en el hato, gracias a este informe se puede conocer el tipo de reproducción IA o Monta que mejores resultados arrojen en la estación, los datos que podemos encontrar en esta pantalla son:

#### **Inseminación artificial:**

- N° de animal.
- N° de arete.
- Tipo de reproducción.
- Fecha de IA.
- N° de registro del toro.
- N° de servicios.
- Preñez si/no.
- Nombre del inseminador.

#### **Monta:**

- N° de animal.
- N° de arete.
- tipo de reproducción.
- fecha de Monta.
- N° de arete del toro.
- N° de servicios.
- Preñez si/no.

### 3.2.3.3. *Preñez*

Únicamente menciona a los animales que aparezcan en su estado reproductivo como preñadas, este informe tendrá como función conocer datos específicos de un animal en gestación, datos como fecha al parto que permitirán buscar soluciones con antelación.

Preñez: N° de animal, N° de arete, tipo de reproducción, fecha de IA o Monta, días de preñez, posible parto, N° de partos.

### 3.2.3.4. *Control clínico de la reproducción*

Un aspecto clave de la organización de este informe es la capacidad que tiene para describir el número de animales en sus diferentes categorías y estados reproductivos, es importante destacar la importancia de conocer la conformación que tiene nuestro hato y cómo evoluciona mensualmente, ser objetivos para llegar a tomar buenas decisiones.

Dentro de este interfaz se puede encontrar datos y variables como:

- Total, semovientes: El número total de animales registrados en el sistema.
- Hembras en edad reproductiva: Suma de las hembras preñadas y hembras vacías.
- Hembras preñadas: solo aquellas vacas que fueron registradas como preñadas 30 días después de una palpación.
- Hembras inseminadas: hembras observadas con celo que se les dio servicio y hayan sido inseminadas y registradas.
- Hembras vacías: hembras que hayan tenido su primer parto y que en el registro de palpación se haya determinado que están vacías.
- Hembras fistuladas: Numero de hembras fistuladas en la hacienda. Esta técnica de investigación, impactante pero que afecta poco a los animales, ayuda a determinar, por ejemplo, si la dieta suministrada a bovinos y ovinos cumple con los requerimientos necesarios para su nutrición. (Unal, 2019)
- Hembras jóvenes: animales hasta los 18 meses de edad
- Machos jóvenes: animales machos que estén entre las edades de seis meses en adelante cabe recalcar que los machos son vendidos antes de los tres meses.
- Total: sumatoria de todos los semovientes registrados en la estación incorporando al final de cada mes los animales nacidos en la estación.

### 3.2.3.5. *Nacimientos*

Un elemento central en todo registro es la información que se agrega al sistema cuando existe un nuevo parto, dando lugar a la identificación por primera vez de un nuevo animal, es por ello por lo que este papel tan importante es representado por el registro Máster a partir de este se genera los datos que se podrán observar mensualmente como:

- N° de animal.
- N° de arete.
- Fecha de nacimiento.
- Sexo.
- Madre N°.
- Padre N°.
- Raza.
- Peso (kg).
- Precio USD.

### 3.2.3.6. *Control de peso en terneros*

El reto de toda ganadería consiste en cumplir metas que a largo plazo ayude al mejoramiento del hato, este es el caso de los animales que nacen dentro del predio, para obtener animales que nos rindan reproductiva y productivamente en un futuro se necesita de un manejo exclusivo en sus primeros meses de vida.

El control de peso en los terneros es un indicador del progreso que está teniendo nuestros animales con el tipo de manejo que se le está administrando, además permite hacer un análisis entre todos los terneros nacidos en un semestre definido el tipo de avance que tuvieron en cuanto a su peso y de esta manera poder conocer a la madre y padre de la cría que obtuvo los mejores resultados.

Los datos que se pueden percibir en esta interfaz son los siguientes:

- N°.
- Fecha de nacimiento.
- N° de arete.
- Madre N°.
- Padre N°.

- Peso (kg).
- Edad en días.
- Edad en meses.

Datos para calcular:

- Kg IDEAL:  $35 + (\text{Edad en días} * 0,64)$ .
- % IDEAL:  $\text{Peso (kg)} * 100 / \text{Kg Ideal}$ .
- Kg DÍA:  $(\text{Peso} - 35) / \text{Edad en días}$ .

#### 3.2.3.7. *Natimortos*

Este informe se genera a partir del registro de reproducción cuando se alerta de un nuevo nacimiento, se considera natimorto a los animales que se diagnosticaron muertos al nacer.

Los datos que se pueden observar en esta interfaz son:

- N°.
- Fecha de nacimiento.
- Sexo.
- Raza.
- Madre N°.
- Padre N°.
- Observaciones.

#### 3.2.3.8. *Descartes*

Los descartes son todos los animales que por muerte, traslado o venta se deben eliminar del sistema ya que no tienen ningún tipo de seguimiento, para acceder al registro de este informe se debe advertir al sistema desde la pantalla animales, dar clic en el símbolo de la x que se encuentra en la parte derecha superior y llenar una de las tres opciones que se ajuste al caso requerido por el usuario como:

- Muertes

Las muertes corresponden a todos aquellos animales que por alguna circunstancia fallecieron lo cual obliga al Médico veterinario a cargo, llenar un acta de defunción la que ya se detalló

anteriormente reconociendo el motivo del descenso, este informe recolecta la información mensual de las muertes en el predio, los datos que se encuentran en esta pantalla son los siguientes:

- N°.
- Fecha de nacimiento.
- Fecha de muerte.
- N° de arete.
- Sexo.
- Raza.
- Categoría.
- Edad.
- Precio.
- Acta N°.
- Traslados

Son aquellos animales que han sido llevados o trasladados a otro lugar, los datos a observar en esta interfaz son:

- N°.
- N° de Arete.
- Fecha de nacimiento.
- Fecha de traslado.
- Sexo.
- Raza.
- Edad.
- Categoría.
- Peso.
- Precio.
- Lugar de traslado.
- Ventas.

Cuando un animal es vendido entonces debe ser registrado lo que permite que se genere un informe con los siguientes datos:

- N°.

- N° de Arete.
- Fecha de nacimiento.
- Fecha de venta.
- Sexo.
- Raza.
- Edad.
- Categoría.
- Peso.
- Precio.

### **3.2.4. Eficiencia reproductiva**

#### *3.2.4.1. Índice de no retorno*

Básicamente este parámetro reproductivo determina la capacidad de la vaca para preñarse, en la Estación Experimental Tunshi como ya fue mencionado los registros de palpación se dan cada 30 días, generando un nuevo informe sobre el estado reproductivo del animal

A partir del registro donde se informe que el animal fue sometido a inseminación o a su vez dado monta, a partir de esto se calculan 30 y 60 días y si el animal no vuelve a presentar celo en el transcurso de este tiempo entonces se cumple este parámetro, por lo contrario, si el celo se vuelve a presentar el sistema se reiniciara automáticamente y se necesitara de un nuevo servicio para esperar por segunda vez que esté en gestación

Si esto ocurre hay que considerar que la vaca ya no tendrá una cría al año lo que implica el uso de más recursos, para este cálculo se tomó en cuenta a todos los animales que tuvieron servicio durante un semestre completo dos periodos transcurridos entre enero a junio identificado como semestre A-2021 y de julio a diciembre semestre B-2021 y así respectivamente para los años futuros.

Conocer los animales que sesenta días luego de la monta no han presentado celo nuevamente y realizar confirmación de preñez mediante palpación o ultrasonografía, es un indicador de las condiciones del desarrollo temprano de la gestación en la hembra y además de un buen manejo de parámetros externos, una buena capacidad de la hembra en particular en ovarios, oviductos y útero. Se estima que los valores iguales o superiores a 70-75% del NR60d pueden indicar valores cercanos al 60% de fertilidad (Bustillo y Melo, 2020).

Se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{N^0 \text{ de vacas que no retornan a los 30 días}}{N^0 \text{ de vacas dadas Monta o IA en un periodo establecido}} \times 100$$

$$\frac{N^0 \text{ de vacas que no retornan a los 60 días}}{N^0 \text{ de vacas dadas Monta o IA en un periodo establecido}} \times 100$$

#### 3.2.4.2. *Edad promedio en meses primer servicio*

Este parámetro hace referencia a la edad en meses que el animal tiene cuando empieza su reproducción, inicialmente el sistema registrara la fecha y edad en meses exactos cuando se notifique que el servicio IA o monta se dio finalmente. En el cálculo ingresan todas las vacas del hato que se hayan registrado un servicio por primera vez. Este parámetro como la edad en que es servida por primera vez la hembra después de alcanzar la madurez sexual (Bustillo y Melo, 2020).

No siempre los individuos que presentan la pubertad presentan un completo desarrollo de su sistema reproductor, la edad al primer servicio se da tiempo después, uno o dos ciclos posteriores al inicio de la pubertad, un retraso en este parámetro implica pérdidas productivas y económicas, incrementando el tiempo que transcurre desde la pubertad hasta el primer parto.

Se obtiene a través del registro de chequeo ginecológico, el sistema recopila la información de la fecha de nacimiento del animal a la edad al momento de su primer servicio el cálculo de esta para el hato completo es la siguiente:

$$\frac{\text{Suma de las edades al primer servicio efectivo}}{\text{Número total de animales que registraron servicio en el mismo periodo}}$$

#### 3.2.4.3. *Edad promedio al primer parto*

La edad de las vaquillas en el primer parto la mayoría de los investigadores conviene en que una media de 24 meses en el primer parto es ideal en cuanto a maximizar la producción por día de vida del animal. Si la edad excede de 27 meses es un problema costoso, debiéndose identificar o corregir la causa o las causas (Velásquez, 2012, pp. 35).

Se logra por medio del registro de partos individual, el sistema selecciona a todos los animales que presentaron un parto por primera vez y determina este valor a partir de la ecuación:

$$\frac{\sum(\text{Edades al primer parto})}{\text{Número total de animales que registraron primer parto dentro del mismo periodo}}$$

#### 3.2.4.4. *Número de servicio por concepción*

Este parámetro calcula el número de servicios que se necesitaron para que el animal quede en gestación, si durante los 30 y 60 días de no retorno que se espera, el animal manifiesta un nuevo celo entonces necesitara de una nueva pajuela o monta.

Un valor de hasta 1.5 servicios en el hato se considera excelente, un valor de 1.7 servicios por concepción lo categoriza como bueno mientras que un valor superior a 2 servicios se identifica como malo (Arévalo, 2014, p.81).

Se obtiene del registro de reproducción, para todo el hato se calcula:

$$\frac{\sum(\text{Servicios Monta o IA realizadas a vacas que resultaron preñadas en un periodo})}{\text{Total de vacas confirmadas preñadas en el periodo}}$$

#### 3.2.4.5. *Porcentaje de concepciones en el primer segundo y tercer servicio.*

Naturalmente solo se considera para tres servicios. Las metas prácticas pueden establecerse como un 60% para el primer servicio; 80% para los dos primeros servicios; y 90% para los tres primeros servicios. Cifras medias del hato menores a 55, 75 y 85%, respectivamente, indican un problema grave, debiendo identificárselo y corregirlo (Arévalo, 2014, p.81).

Se toman en cuenta las hembras que registraron no retorno en su primer servicio, para agrupar se obtiene por medio de:

$$\frac{N^0 \text{ de vacas que no retornan a los 30 días y 60 días en el enésimo servicio}}{N^0 \text{ de vacas con registro de monta o IA en un periodo}} \times 100$$

#### 3.2.4.6. *Índice de fertilidad.*

Este índice permite conocer como la hembra en edad de reproducción responde después de la monta o la IA, si fueron necesarios más de un servicio para quedar en gestación.

Por ello la relación entre los terneros nacidos en un semestre definido y el número de servicios que se necesitaron para que estos nazcan, datos que se registran automáticamente en el sistema, mientras menos servicios se tengan que utilizar mayor es el porcentaje de fertilidad. Básicamente

en este parámetro el sistema está configurado para que calcule el índice de fertilidad de la siguiente manera:

- Todas las vacas que fueron inseminadas exitosamente en un periodo semestral correspondiente, se deberá esperar este resultado para el siguiente semestre por el hecho de que la gestación del animal dura 9 meses tiempo que deberá transcurrir para saber si el ternero fue viable, este índice se deja expresado como la razón de N° crías nacidas / N° de servicios que se dieron en el periodo.

La fertilidad de la vaca se refiere a todos aquellos factores que influyen en la preñez e incluyen elementos tales como nutrición inadecuada y estrés ambiental. La fertilidad del toro se refiere a la calidad de semen utilizado en la IA. La exactitud en la detección de los celos está relacionada con el momento de IA o la monta con respecto al celo (Fricke, 2003, pp.8-14).

$$\frac{\text{Terminos nacidos}}{\sum(\text{N}^\circ \text{ de servicios de un periodo})}$$

#### 3.2.4.7. Promedio Días abiertos o Intervalo parto concepción

Se denomina días abiertos a el tiempo en que las vacas permanecen vacías, es el periodo que transcurre entre el parto y la nueva gestación. Lo ideal es que este indicador no exceda más de 100 días, influyen en los días interparto por lo que debe ser lo menos largo posible, evitando que la vaca permanezca improductiva por largo tiempo (Sánchez, 2010).

Total, de días transcurridos entre la fecha del parto hasta la fecha en la que se registra una nueva gestación en la hembra en el caso de esta variable se categoriza en hembras paridas hembras no servidas hembras servidas o preñadas y se recogen los datos del registro de palpación. Finalmente, se agrupa a los animales para conocer el valor de esta variable utilizando la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Sumatoria total de intervalos entre parto y concepción en vacas gestantes}}{\text{N}^\circ \text{ de vacas gestantes}}$$

#### 3.2.4.8. Promedio intervalo entre partos

Para poder calcular este parámetro es necesario conocer el número de días que se acumularon en el sistema computarizado desde que se registró un parto hasta el momento en que se vuelve a registrar un segundo parto, período comprendido entre fecha parto anterior y fecha de nuevo parto.

El intervalo entre partos de las vacas es el periodo transcurrido entre un parto y el siguiente parto, es decir son los días transcurridos entre dos partos de la vaca. Está constituido por la sumatoria de los días abiertos más los días de duración de la gestación que en los bovinos podríamos considerar 285 días.

La única forma de que una vaca para una cría cada 365 días, es que luego del parto quede preñada máximo a los 80 días. (Gonzales 2021). Por otro lado, Velásquez (2012), deduce que el valor considerado como ideal es de 365 días, (Montenegro, 1995, citado en Balarezo et al., 2015.) afirma que un nivel óptimo va de 380 - 395 días y se considera un problema cuando este intervalo es mayor de 456 días (15 meses, equivalentes a 80% de natalidad).

Para el cálculo en agrupamiento se utiliza la siguiente ecuación.

$$\frac{\sum(\text{días Intervalos entre dos partos consecutivos})}{\text{Número de vacas paridas en un mismo periodo}}$$

#### 3.2.4.9. *Porcentaje de vacas vacías*

Esta variable se mide a partir de los registros de palpación registra el número de días que dicho animal lleva sin gestar en esta variable se selecciona a toda hembra que haya pasado de los 100 días vacías.

$$\frac{\sum(N^0 \text{ Vacas vacias})}{N^0 \text{ de vacas registradas Monta o IA en un periodo determinado}} \times 100$$

Para más facilidad del usuario este parámetro se decidió que se calcule mensualmente y lo encontramos en el informe de registro clínico de la reproducción y es una de las variables que el sistema calculara automáticamente siempre y cuando los datos sean ingresados de una monera correcta.

#### 3.2.4.10. *Natalidad*

La natalidad es un parámetro que mide el porcentaje de animales nacidos dependiendo de los animales que estuvieron en gestación este parámetro se lo mide anualmente. La natalidad se obtiene a partir del registro de un nuevo parto seguido del registro máster de la nueva cría, para calcular esta variable se utiliza la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Terneros nacidos}}{\sum(\text{N}^\circ \text{ de Hembras dadas IA o MONTA viable en un semestre o periodo definido})} \times 100$$

#### 3.2.4.11. *Porcentaje de abortos*

El porcentaje de abortos con relación a las gestaciones confirmadas, generalmente en los últimos 12 meses, y su nivel óptimo debe estar por debajo del 5%. Hay que tener en cuenta que se considera como aborto el fallo de la gestación hasta el día 260 (8,5 meses), a partir de aquí se considera parto prematuro, además de esta tasa de abortos se considera normal un nivel adicional de reabsorciones embrionarias de hasta un 5% ocurrida antes del diagnóstico de gestación (Velásquez 2012 citado en Sánchez 2017).

En el caso del cálculo de este dato en el sistema, se forma a partir de un registro de palpación en el cual como ya se explicó anteriormente este tiene la factibilidad de que la persona que este en el chequeo ginecológico pueda advertir al sistema que se presentó un aborto y por ende todo el ciclo reproductivo se reinicia.

Hay que tener presente que el sistema está configurado para que registre como aborto dentro de los primeros 268 días, eso significa 15 días antes del parto, pasado de estos días el sistema solo admitirá el registro de una cría prematura nacida muerta o natimorto, además de que la lactancia continuara su proceso sin ninguna interrupción.

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de abortos durante un periodo}}{\text{N}^\circ \text{ de gestaciones confirmadas en el mismo periodo}} \times 100$$

#### 3.2.4.12. *Porcentaje de preñez*

Es la porción de hembras que estuvieron en gestación durante un periodo específico, esta variable nos permite conocer como está compuesto el hato completo.

$$\frac{\sum(\text{N}^\circ \text{ Vacas o vacas preñadas})}{\text{N}^\circ \text{ de vacas registradas Monta o IA}} \times 100$$

#### 3.2.4.13. *Funcionamiento del sistema para conocer la eficiencia productiva por agrupamiento según considere el usuario.*

El funcionamiento de esta pantalla (gráfico 11-3), permite al usuario conocer los aspectos básicos para el cálculo de las variables reproductivas que como ya se explicó se colocaron dentro de la

base de datos del sistema para que este calcule automáticamente siempre y cuando la información que es ingresada se trate con la mayor responsabilidad evitando cometer errores ya que puede provocar la falta de confiabilidad de los resultados.

**Tabla 5-3:** Ingreso Parámetros Reproductivos para cálculo de eficiencia reproductivo.

#	N° DE ARETE	EDAD EN MESES	PARTO	N° SERVICIOS CONCEPCIÓN	RETORNO 30 DÍAS	RETORNO 60 DÍAS	F. IA/MONTA VIABLE	PRESENCIA DE ABORTO	PARTO EXITOSO	FECHA DE PARTO	DÍAS ABIERTOS	INTERVALO ENTRE PARTO
1	488	130	8	3	2	0	13/3/2019	NO	SI	20/12/2019	174	460
2	503	127	7	2	1	0	24/6/2019	NO	SI	13/4/2020	112	398
3	572	70	4	1	0	0	2/5/2019	NO	SI	13/2/2020	260	556
4	591	49	2	3	1	1	12/3/2019	NO	SI	11/12/2019	322	604
5	616	31	1	1	0	0	24/6/2019	NO	SI	4/4/2020	250	493
6	615	33	0	3	2	0	9/4/2019	SI	NO	INTERRUMPIDO	PENDIENTE	PENDIENTE
7	600	32	2	3	2	0	12/3/2019	NO	SI	INTERRUMPIDO	PENDIENTE	PENDIENTE

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

En primer lugar, tenemos el semestre aquí se podrá cambiar según requiera conocer el usuario este tendrá la opción de poder cambiar entre semestres A y B A= todos los animales que fueron registrados dados Monta o IA en los meses entre el 1 de enero y el 30 de junio. B= todos los animales que fueron registrados dados monta o IA en los meses entre el 1 de julio al 31 de diciembre. Seguidamente del año que se quiere investigar resumidamente la descripción que se encontrará en este apartado será la siguiente:

Eficiencia reproductiva semestre 2019-A correspondientes a todos los animales que registraron Monta O IA en los meses entre enero 1 hasta el 30 de junio sin importar si esta fue viable. La razón por la que no importa si la Monta o Ia administrada no resulta viable es porque el sistema

tiene relacionado a que si se da una Monta o una Ia en un animal y este al mes en su registro de palpación resulta vacío entonces se identifica como una reabsorción embrionaria.

Por lo tanto, se reconoce como un retorno a los 30 días, si a los dos meses de la Monta o Ia se registra vacía se reconocerá como retorno a los 60 días sin tomar en consideración que en el registro de palpación del primer mes se determinó su estado reproductivo como preñada.

Esto permite al sistema poder contar a cada Monta o Ia registrada como un servicio hasta que este se confirme preñez en el primer, segundo y tercer mes de palpación por lo que ya se confirma a este como servicio viable.

Registrando la fecha en la que se dio este evento ya que de esta depende varios cálculos como el número de días de gestación o los días abiertos que depende de la fecha en que pario la hembra hasta que se registró una nueva Monta o Ia viable, a partir del tercer mes de confirmación de preñez si este por algún motivo tubo alguna interrupción entonces se considerara como aborto, dato que me permitirá saber el porcentaje de abortos en ese periodo.

Observando el comportamiento productivo del semestre 2019-A en la Estación Experimental Tunshi obtenida de los registros que se pudieron recuperar, en el 2019 se registraron un total de 5 animales a los que se les dio monta entre el 1 de enero al 30 de junio por ende los animales que registran monta luego de esta fecha pertenecerán al siguiente semestre.

Una de las condiciones que se genera en el sistema para que este pueda imprimir un informe completo es el tiempo de espera que lleva recaudar cada uno de los datos que se necesitaran para el cálculo de las variables se necesitaran lapsos de entre uno y dos años, a modo de ejemplo:

La Estación Experimental Tunshi cuenta con un animal de 13 años con 9 partos registrados en el 2019-A se efectuó el parto número 8 teniendo los siguientes datos:

- N° de servicios: requirió de tres servicios para quedarse preñada registrando que retorno a celo dos veces a los 30 días, y determinando que el tercer servicio fue valido el 13 de marzo del mismo año.
- Fecha IA o monta: desde esta fecha se cuentan 283 días hasta el posible parto en este caso se dio un total de 282 días de gestación hasta que se produjo el parto.
- Fecha parto: A partir de esta fecha se contarán los días en que el animal se encuentra vacío hasta que el sistema registre una nueva Monta o Ia viable en caso de esta hembra fueron de

174 días vacía más los 282 días de gestación tendríamos un total de 456 días a esperar hasta que se genere el valor de los días vacíos de esta hembra.

- Intervalo entre partos: este dato es más demoroso aun ya que se debe esperar a que el sistema registre un nuevo parto, el próximo parto de esta hembra se registró a los 460 días lo que ya nos está arrojando una alerta ya que se había explicado que intervalos mayores a 456 días se considera ya como vacas problema, recomendando que se busque y solucione el motivo del problema o en casos más extremos el descarte del animal en esta hembra se podría deducir a simple vista que por la edad en la que se encuentra es factible que se den estos valores (gráfico 12-3).

En síntesis, un informe de eficiencia reproductiva solo estará completo hasta que el ultimo animal registrado con servicio y parto efectivos vuelva a parir por segunda, vez los datos que falten por completar aparecerán como pendientes, y se generara el botón de imprimir una vez que el ciclo productivo del listado de animales en ese semestre haya llegado a su fin.

**Tabla 6-3:** Informe eficiencia productiva por agrupamiento.

ESTADO REPRODUCTIVO						
INFORME EFICIENCIA REPRODUCTIVA DEL HATO PERIODO: 2019-A						
#	N° DE ARETE	EDAD EN MESES	PARTO	PRESENCIA DE ABORTO	PARTO EXITOSO	NÚMERO DE CRIAS
1	488	130	8	NO	SI	1
2	503	127	7	NO	SI	1
3	572	70	4	NO	SI	1
4	591	49	2	NO	SI	1
5	616	31	1	NO	SI	1
6	615	33	0	SI	NO	0
7	600	32	1	SI	NO	0

PARAMETROS	VALOR
INDICE DE NO RETORNO A LOS 30 DÍAS	28.5%
INDICE DE NO RETORNO A LOS 60 DÍAS	85.7%
PORCENTAJE DE CONCEPCIONES EN EL PRIMER SERVICIO	28.5%
PORCENTAJE DE CONCEPCIÓN EN EL SEGUNDO SERVICIO	14.3%
PORCENTAJE DE CONCEPCIONES EN EL TERCER SERVICIO	57.2%
PORCENTAJE DE CONCEPCIONES CON MÁS DE 3 SERVICIOS	0.0%
INDICE DE FERILIDAD	5/16
PROMEDIO DE DIAS ABIERTOS	223.6 DÍAS
PROMEDIO INTERVALO ENTRE PARTOS	522.2 DÍAS
PORCENTAJE DE NATALIDAD	71.4%
PORCENTAJE DE ABORTOS	28.5%
PORCENTAJE DE PREÑEZ	71.5%

**Realizado por:** Espín, K. 2022

Finalmente, el administrador podrá obtener el listado de variables y su valor ya calculado para la evaluación de resultados y posterior toma de decisiones en el hato lechero para seleccionar los

mejores animales que mantuvieron un comportamiento reproductivo excelente dentro de los parámetros recomendados para su raza.

### **3.2.5. *Inventario***

El inventario recauda el total de animales con sus respectivas características y datos de identificación, además de la lista de fármacos que hay en existencia en la farmacia de la Estación experimental Tunshi, estos se dividen en dos categorías bovinos y fármacos.

#### **3.2.5.1 *Bovinos***

Este botón lleva a otra pantalla donde detalla el inventario peso y precio de los bovinos existentes en la Estación Experimental Tunshi, se generan mensualmente.

Los datos que se pueden observar son los siguientes:

- N°.
- N° de arete.
- Fecha de nacimiento.
- Edad meses.
- Peso vivo (kg).
- Precio peso (kg). (Se extrae del botón Manual en animales Precio kg Carne)
- Categoría.
- Estado reproductivo.

#### **3.2.5.2 *Unidades bovinas adultas***

**ÍNDICE:** Son valores que se encuentran establecidos para cada una de las categorías presentes en la Estación Experimental de Tunshi (tabla 1-3).

**UBAS:** Se calcula a partir del número de animales de una categoría por el valor del índice establecido para esa categoría descritos en la siguiente tabla:

Al validar esta información ingresada este se guardará en la base de datos para posteriormente su uso, permitiéndonos conocer desde el informe de inventario de fármacos el stock de medicamentos y la disponibilidad de estos.

**Tabla 7- 3:** Cálculo de unidades bovinas adultas

CATEGORÍAS	N°	ÍNDICE	UBAS
VACAS EN PRODUCCION	19	1	19
VACAS SECAS	13	1	13
VACAS FISTULADAS	0	1	0
VACONAS VIENTRE	4	0,7	2,8
VACONAS FIERRO	5	0,5	2,5
VACONAS MEDIA	2	0,3	0,6
TERNERAS	4	0,2	0,8
TORO	1	1	1
TORETE	1	0,7	0,7
TERNEROS	3	0,2	0,6
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>6,6</b>	<b>41,00</b>

**Fuente:** Informe inventario junio Estación Experimental Tunshi, 2021.

**Realizado por:** Espín, K. 2021.

### 3.2.6 *Reproductores*

El último botón que se encuentra en la pantalla principal “Estación” es el de reproductores.

#### 3.2.6.1. *Pajuelas*

Las inseminaciones artificiales dependen de las pajuelas que se compran y se registran al sistema, por lo tanto, la función de este botón permite ingresar los nuevos registros de compras de pajuelas, esta pantalla recorre la siguiente ruta para llegar a su objetivo.

El botón pajuelas permite navegar hacia una interfaz nueva donde encontramos una ficha a llenar con la siguiente información:

- Nombre del animal
- N° de registro
- Valor de la pajuela
- N° de pajuelas

### 3.2.6.2. Reproductores

Reúne la información de todos los animales machos incluyendo el registro de pajuelas, como se muestra en el (gráfico 14-3), se genera mensualmente y permite llevar un seguimiento de los reproductores que ingresan a la estación para posteriormente dar monta o inseminación artificial el número de pajuelas de cada animal registrado ira, disminuyendo conforme se registre una inseminación artificial los datos que podemos encontrar son:

**Tabla 8- 3:** Informe Reproductores.

The screenshot shows a web application interface with a green header labeled 'REPRODUCTORES'. Below the header, there is a section titled 'REPRODUCTORES VIVOS' with a date selector set to 'Agosto 2021'. The first table lists individual breeders with columns for ID, ear tag number, name, birth date, age, category, live weight, price, and offspring count. The second table, titled 'PAJUELAS', lists insemination records with columns for ID, entry date, breeder name, registration number, number of inseminations, value per unit, total value, and offspring count. At the bottom, there are two 'TOTAL' labels and an 'IMPRIMIR PDF' button.

N°	N° DE ARETE TORO	NOMBRE DEL TORO	FECHA DE NACIMIENTO	EDAD MESES	CATEGORIA	PESO VIVO (kg)	PRECIO PESO VIVO	N° HIJAS	N° HIJOS

N°	FECHA DE INGRESO	NOMBRE DEL TORO	N° DE REGISTRO	N° DE PAJUELAS	VALOR POR UNIDAD	TOTAL	N° HIJAS	N° HIJOS

TOTAL
TOTAL

[IMPRIMIR PDF](#)

Realizado por: Espín, K. 2022.

#### Reproductores de Tunshi

- N°.
- N° de arete.

- Fecha de nacimiento.
- Edad.
- Peso vivo (kg).
- Categoría.
- Precio.

Pajuelas compradas

- N°.
- Fecha de ingreso.
- Nombre del toro.
- N° de registro.
- N° de pajuela.

### **3.3. Plan de mejoras incorporadas en la Estación Experimental Tunshi.**

Para el plan de mejoras se identificaron varias falencias en la Estación Experimental Tunshi en el transcurso de este trabajo de investigación que básicamente interferían con el desarrollo eficiente de la hacienda por lo cual se tomó la iniciativa de encontrar soluciones efectivas que nos ayuden a mejorar tanto el registro de la producción diaria de cada uno de los animales, el registro de cada actividad inherente a la reproducción de la hembras y machos del predio y la sanidad que forma parte importante del bienestar animal.

A continuación, se detalla la implementación de las mejoras en cada uno de los módulos que intervienen con la eficiencia del hato lechero:

#### **3.3.1. Plan de mejoras de Producción y Reproducción en la Estación Tunshi.**

En este caso el problema se identificó en el tiempo y la organización que los administradores que se tomaban para cada una de las actividades, en el caso del registro de producción diaria individual de cada animal, los litros de producción de cada hembra tenían que ser anotadas en una hoja de papel.

Lo que en consecuencia esas hojas terminaban manchadas inentendibles, con datos faltantes entre días y perdida datos de varias semanas de lactancia del hato por lo que a estos datos no se les hacía ningún tipo de seguimiento y terminaban en un librero dentro de una carpeta de cartón inservibles.

Por lo que la selección y mejoramiento genético a través del cálculo de parámetros productivos era nula, el descarte de animales se hacía al azar porque no se contaba con ningún tipo control que me permita conocer los resultados de estos parámetros y por lo tanto no se estaban tomando en cuenta ningún parámetro para hacer descartes.

De la misma manera los registros que agrupan todas las actividades reproductivas del hato de la Estación se tomaban en un cuaderno para luego ingresar esos datos en una hoja Excel, lo que al administrador le llevaba tiempo porque se hacía doble trabajo y en algunas ocasiones los datos del cuaderno no eran registrados en la hoja de Excel teniendo la pérdida de datos valiosos.

Por ello se consideró la necesidad de administrar una Tablet a la Estación Experimental Tunshi lo que permitirá la sistematización de los datos a tiempo real esto quiere decir que cada actividad será registrada en el mismo lugar de la toma.

Esto reemplaza el papel que se utilizaba ayudando a las medidas ambientales de la hacienda, además de que la incorporación de los informes que son llenados automáticamente después del proceso de evaluación de estos termina siendo de gran ayuda ya que no habrá la necesidad de emplear tiempo para esta actividad.

### ***3.3.2. Plan de mejoras en sanidad en el hato lechero de la Estación Tunshi.***

Para el plan de mejoras en la Unidad de Investigación de Bovinos Lecheros se identificó uno de los problemas que con mayor frecuencia termina siendo un gasto innecesario para la Estación y es el inventario de fármacos.

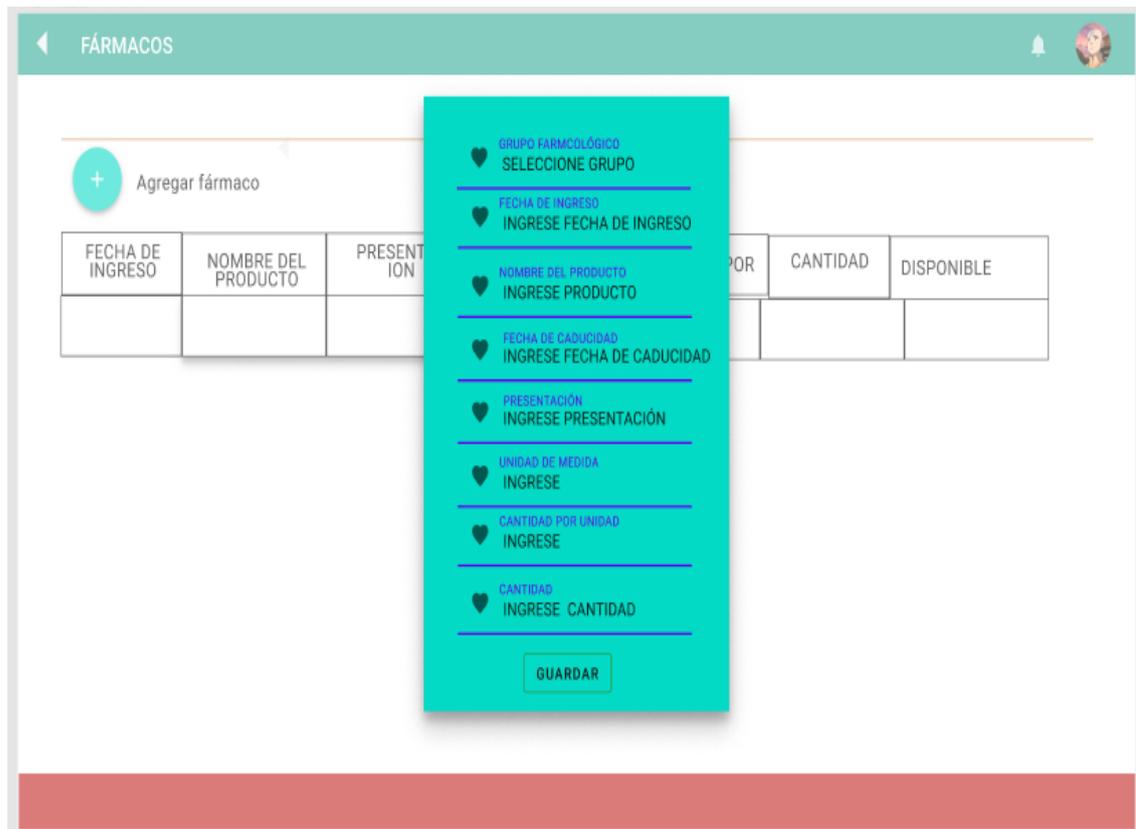
La Estación Experimental Tunshi dispone de un presupuesto para hacer la compra de estos productos que son necesarios para las sanidad del hato, al no poseer un sistema que controle la cantidad de cada producto que se tiene disponible en bodega y tampoco se tiene claro los nombres de los fármacos que eran más utilizados en la hacienda ni los de poco uso traían consigo muchas consecuencias.

Una de ellas el hecho de que estos productos de menor uso terminaban en un estado de caducidad que significa que el medicamento perdió su funcionalidad y finalmente eran desechados lo que en fin de cuentas acarrea gastos económicos significantes.

Por ello se consideró la necesidad de la implementación de un módulo de registro e informe detallado para el control de los fármacos donde podremos primero ingresar al sistema todos los

productos disponibles en bodega esta pantalla de inventario de fármacos como se observa en el (gráfico 13-3).

A través de un botón incorporado nombrado agregar fármaco que da la opción al administrador que al usarlo se genere un modal extra en la pantalla pidiéndonos meter información sobre el nuevo medicamento que se ingresara al sistema este cuenta con los siguientes datos:



**Gráfico 10-3.** Ingreso de medicamentos al sistema

**Fuente:** Espín Balladares, Karol, 2021.

- Grupo farmacológico: Esta información se incorporó debido a que existen tres módulos en el registro de sanidad de cada animal para utilizar los medicamentos estos son: fármacos para diagnósticos, fármacos para vacunas y fármacos para desparasitaciones
- Fecha de ingreso: La fecha de ingreso del medicamento a la base de datos.
- Nombre del producto: Es el nombre comercial del fármaco y el que utilizara el sistema para la búsqueda en el la base de datos.
- Fecha de caducidad: Se tiene establecido legalmente una fecha límite de consumo, lo que permite avalar la estabilidad del fármaco por ende es necesario saber los productos que están próximos a caducar para priorizar su utilización y que este no se desperdicie.
- Presentación. Es el tipo de envase donde está contenido el medicamento.

- Unidad de medida: Si el medicamento está en gramos, miligramos, litros,
- Cantidad por unidad: Cuantos gramos miligramos o litros contiene esa presentación
- Cantidad total: Cuantas unidades del mismo medicamento se ingresará al sistema

Cada uno de estos datos es información valiosa e irremplazable para el buen funcionamiento de la sanidad de todos los bovinos de la Estación

Una vez ingresada toda la información correspondiente de todos los fármacos nos vamos a encontrar con un listado de todos los medicamentos registrados, si queremos conocer la disponibilidad, este será visible todo el tiempo a través del informe que se generara cada vez que un medicamento sea utilizado ya que los productos utilizados irán disminuyendo su disponibilidad según el administrador considere la utilización de estos los datos de esta pantalla se detallan en el (gráfico 14-3).

**Tabla 9- 3:** Inventario de fármacos.

FECHA DE INGRESO	NOMBRE DEL PRODUCTO	FECHA DE CADUCIDAD	PRESENTACION	UNIDAD DE MEDIDA	CONTENIDO POR UNIDAD	CANTIDAD	DISPONIBLE

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

Esto es parte del plan de mejoras en el manejo sanitario cumpliendo así con los objetivos del trabajo por lo que cualquier tipo de tratamiento ya sea un diagnóstico una desparasitación o una vacuna que involucre fármacos para la aplicación de este, primero debe ser ingresado en inventario de fármacos para que luego el sistema pueda administrar las dosis y la cantidad disponible de tal fármaco automáticamente.

De esta manera conseguir hacer una auditoria de los productos que tuvieron mayor uso (productos que terminaron agotándose rápido) y realizar un pedido mayor al de la anterior vez y de la misma manera para los medicamentos que se pidió una cierta cantidad y durante el tiempo transcurrido terminaron caducándose o sobrando en gran porcentaje estos medicamentos tendrán que ser eliminados o bajar la cantidad del pedido.

## CONCLUSIONES

En base a los a los resultados alcanzados en la presente investigación, se puede llegar a las siguientes conclusiones.

- Se crearon fichas de identificación individual por animal denominado registro master que almacena la información de mayor relevancia sobre los eventos, actividades y manejo al que es sometido el animal durante toda su vida útil, tenemos datos como: número de arete fotografía frontal y de perfil, raza, padres, edad, peso, precio, número de partos, número de abortos, numero de lactancias y su producción promedio y otros que permitirá al administrador obtener la información resumida en pocos segundos.
- Se estructuró en función del formato ya establecido de producción diaria de leche de Tunshi un sistema funcional que permite registrar la producción individual dos ordeños diarios por vaca, permitiendo guardar el historial de las lactancias de cada animal, mejorando el proceso productivo y el ahorro de tiempo en esta actividad ajustándonos a los requerimientos y necesidades del administrador. Al mismo tiempo se sistematizó los registros físicos entregados por el responsable de la estación, de los años 2019, 2020 y 2021.
- Se diseñó un sistema que permita procesar la información ingresada para generar reportes automatizados que permite la impresión de informes mensuales como es: inventario peso y precio de bovinos, producción total diaria y parámetros reproductivos, debido a que estos informes son requeridos para la entrega de las autoridades, además el software contará con reportes adicionales como: control ginecológico, inseminaciones/montas, preñez, nacimientos, control de peso en terneros, y eficiencia productiva y reproductiva que serán de utilidad para un control más apropiado y exacto del hato en general.
- Se desarrolló en el sistema computacional un modelo estadístico que utiliza la información alojada en la base de datos registrada por el usuario, la procesa automáticamente y genera reportes sobre los resultados del hato semestral.
- Los Parámetros productivos que se calcularan automáticamente (por semoviente que incluye producción de leche por lactancia, periodo de días de lactancia, el ajuste a 305 días y edad adulto, más probable habilidad de producir, índices, tasa de sobrevivencia por categoría o etapa productiva, tasa de descarte anual, vida útil o productiva de los vientres).

- Cálculo de parámetros reproductivos como (no retorno a los 30 y 60 días, número de servicios por concepción, intervalo entre partos, índice de fertilidad, porcentaje de abortos, porcentaje de preñez, porcentaje de natalidad, intervalo entre partos, parto-primer servicio días abiertos, servicio por concepción).
- El primer informe de estos parámetros se generará a partir del año 2022 con una duración estimada de dos años tiempo en el cual se recolectará en la base de datos toda la información necesaria para obtener un reporte para evaluar al hato y posteriormente realizar la selección y mejoramiento en base al ideal de su raza y que esto facilite el descarte de animales que no llegan a los estándares establecidos.
- Se construyó un modelo de planificación y control que registra detalle a detalle el comportamiento reproductivo al que es sujeto cada hembra del hato, contemplando chequeos ginecológicos, registros de palpación, tipos de reproducción monta o inseminación artificial, número de servicios, tipo de parto, información de la cría, estado reproductivo del animal y las fechas en las que se da lugar cada una de estas actividades, información de vital importancia para la sistematización y procesamiento en la base de datos del sistema.
- Se identificó cada una de las actividades correspondientes al manejo sanitario, determinando la necesidad de crear tres módulos, el primer módulo abarca los diagnósticos de enfermedades y sus tratamientos, el segundo módulo involucra vacunas y el tercer módulo desparasitaciones, creando un acceso fácil que brinde información adecuada del historial clínico del animal.
- Finalmente, después de evaluar las condiciones sanitarias se reconoció falencias en la administración de medicamentos, por lo que el desarrollo del plan sanitario consistió en implementar un módulo de fármacos que permita conocer la disponibilidad del medicamento en el almacén, generando un informe en el inventario, que sirve para que se determine los medicamentos de mayor uso y los de menor uso que en ocasiones terminan caducándose y que a largo plazo representan pérdidas económicas significativas.

## RECOMENDACIONES

Luego de las pruebas que se dieron por medio del sistema y el gran potencial que este tipo de software puede generar en un establecimiento ganadero se llegó a las siguientes recomendaciones:

- La identificación de los animales debe ser llevada con rigurosidad, porque si no se tiene un control adecuado puede llegar a ocasionar confusiones al momento de registrar los datos, que ocasionara que los informes se generen contengan información errónea lo que afectara a largo plazo en la toma de decisiones.
- La confiabilidad de las mediciones reportadas por el sistema de ordeño en la estación Tunshi debe ser considerado de máxima importancia, por ende el mantenimiento de la máquina de ordeño se debe ejecutar periódicamente enfatizando en que se hagan pruebas al momento del ordeño en un grupo de animales para conocer si este está arrojando el mismo valor en litros de los que la vaca evaluada, de no ser así en el software se estarían guardando datos erróneos que en consecuencia nos proyectarían resultados falsos.
- Para llevar un buen manejo de los registros de producción individual se debe considerar que el personal a cargo de esta actividad debe ser responsable de registrar la producción de cada hembra ordeñada, en la mañana en el horario de 00:00 AM hasta las 11:59 AM y el ordeño de la tarde en el horario de 12:00 PM hasta las 23:59 PM pasado este horario el sistema ya no permitirá el ingreso de datos lo que repercutiría en la confiabilidad de los resultados de la producción total al final de cada lactancia del animal, la validación correcta de esta información en el sistema dos ordeños diarios hembra representa para el hato la posibilidad de una evaluación y análisis de resultados futuros para la selección y mejoramiento genético.
- Otro de los registros a tener en cuenta en cuanto a su importancia para obtener resultados confiables es el de reproducción, el correcto ingreso de las fechas de inicio de una actividad y la fecha en la que se dio fin a esta corresponden en gran porcentaje para el cálculo de eficiencia reproductiva, si no se respetan estas fechas se estarán generando resultados que no corresponderían al estado reproductivo verdadero de la hembra.
- La carrera de Zootecnia cuenta con varios docentes capacitados para evaluar los índices y parámetros tanto productivos como reproductivos que este sistema generara cada año se recomienda la auditoria de los informes por parte de la materia de mejoramiento genético para

determinar los animales que reflejan valores no óptimos y considerar el descarte de hembras problema para la selección de ejemplares con excelentes rendimientos y al pertenecer la Estación Experimental Tunshi a una institución tan prestigiosa como es la ESPOCH es de suma importancia que, lo que los docentes enseñan a los estudiantes en un aula de clases se vea reflejado en la práctica.

- Como una recomendación de mejora del sistema se dejó en el sistema computacional la implementación de un botón de alertas que puede ayudar al usuario a programar alarmas que ayuden a recordar al administrador actividades futuras con anticipación de una semana como fechas posibles de parto, fecha siguiente vacuna y desparasitación, diagnósticos de preñez y destetes.
- Implementar un módulo de alimentación y nutrición que controle las raciones diarias de carbohidratos proteínas y minerales necesarias para el mantenimiento corporal y de preñez del animal, las hembras con mayor producción se deben contemplar dar mayor cantidad de alimento en comparación de un hembra que este por debajo de la media del hato lo que en la Estación Experimental Tunshi no se considera

## BIBLIOGRAFÍA

**AGROVIT.** “Sistema de Registros en la Inseminación Artificial”. *ACAECER* [en línea], 2016, (Argentina) 488(481). pp. 1-2. [Consulta: 21 de junio 2021]. Disponible en: [http://www.agrobit.com/Documentos/E\\_8\\_Insemina/538\\_ga000006in](http://www.agrobit.com/Documentos/E_8_Insemina/538_ga000006in) [1]

**ALVEAR UVIDIA, Edgar.** Caracterización productiva y reproductiva de la hacienda “San Jorge” para recomendar un programa de inseminación artificial” [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencia Pecuarias, Escuela de ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. 2010, p 18. [Consulta: 21 de junio 2021]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/1260/1/17T0961.pdf>

**AREVALO, Fabián.** *Texto básico de bovinos lecheros*. Riobamba-Ecuador: 2014, pp. 81.

**ARIAS MARÍN, Xiomara.** El Manejo de la Información como Herramienta Práctica al Alcance del Ganadero. *Acovez* [en línea]. 2009, (Bogotá) 24(2), pp. 1-4. [Consulta: 14 de junio 2021]. ISSN 128-23. Disponible en: [https://encolombia.com/veterinaria/publici/acovez/ac242/acovez24284\\_temas11/](https://encolombia.com/veterinaria/publici/acovez/ac242/acovez24284_temas11/)

**BRETSCHNEIDER, Gustavo, SALADO, Eloy, CUATRIN, Alejandra; & ARIAS, Dario.** 2015 “Lactancia: Pico y Persistencia ¿Por qué cuidarlos?”. *INTA*. [en línea], 2015, (Argentina), pp. 1-4. [Consulta: 15 de junio 2021]. ISSN 2300. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_lactancia\\_pico\\_y\\_persistencia\\_febrero\\_2015.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_lactancia_pico_y_persistencia_febrero_2015.pdf)

**BONILLA ESPÍNDOLA, Walter.** *Registros y Controles en Ganado Lechero*. [en línea]. 1999. [Consulta: 15 de junio 2021]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/30962/NR40290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**BUSTILLO PARRADO, Camilo Juan, & MELO COLINA, Jaime Alberto.** *Parámetros y eficiencia reproductivos en ganado bovino*. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, Meta, Colombia. 2020. pp. 7-8. [Consulta: 7 de

septiembre 2021]. Disponible en:  
<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/2099/1/17T01124.pdf>

**CABRA ANGEL, Adriana.** *Plan sanitario control, prevención y erradicación.* [blog]. Colombia. 2021. [Consulta: 29 de junio 2021]. Disponible en:  
<https://www.asocebu.com/index.php/blog/plan-sanitario>

**CALERO VACA, Gina.** “Evaluación de los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero brown swiss de la hacienda aguas verdes-pichincha, durante el periodo 2018-2020” [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencia Pecuarias, Escuela de ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. 2021, pp 31-32. [Consulta: 4 de enero 2022].

**CAPROVE.** Plan Sanitario Productivo. [en línea]. 2008. [Consulta: 29 de junio 2021]. Disponible en:  
[https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/sanidad\\_en\\_general/03-caprove.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/sanidad_en_general/03-caprove.pdf)

**CAVESTANY, Daniel.** “¿Cuál es el mejor manejo reproductivo para mi tambo?”. *INÍA* [en línea], 2004, (Perú), pp. 25-28. [Consulta: 29 de junio 2021]. Disponible en:  
<http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219220807133102.pdf>

**CONTÉXTO GANADERO.** *Cómo analizar una curva de lactancia en vacas lecheras (2018).* [blog]. Bogotá- Colombia: 05 de febrero, 2018. [Consulta: 16 de junio 2021]. Disponible en:  
<https://www.contextoganadero.com/blog/como-analizar-una-curva-de-lactancia-en-vacas-lecheras>

**DIOSA MONTOYA, Juliet Alejandra.** Diseño y evaluación de registros sistematizados para pequeños y medianos productores agropecuarios del departamento de Antioquia. (Trabajo de titulación), (Ingeniería). Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias Zootecnia. Caldas Antioquia- Colombia. 2013, pp. 16-19. [Consulta: 10 de junio 2021]. Disponible en:  
[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1491/1/Registros\\_sistematizados\\_pequenos\\_medianos%20productores\\_agropecuarios\\_Antioquia.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1491/1/Registros_sistematizados_pequenos_medianos%20productores_agropecuarios_Antioquia.pdf)

**ECOPAR.** *Guía para el manejo sanitario de ganado bovino en la Parroquia de Papallacta.* [en línea]. Napo-Ecuador: PRAA, 2013. [Consulta: 29 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Guía-Sanitaria-Ganado.pdf>

**FRICKE, Paul.** “La ecuación de la reproducción en los rodeos lecheros”. *Assistant Professor of Dairy Science* [en línea], 2003, (United State of America) 5(20), pp. 8-14. [Consulta: 24 de septiembre 2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/67-ecuacion\\_reproduccion\\_rodeos\\_lecheros.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/67-ecuacion_reproduccion_rodeos_lecheros.pdf)

**FUNDACIÓN CHILE.** *MANUAL DE PRODUCCIÓN BOVINA.* [en línea]. Chile. 2008. p 6. [Consulta: 12 de junio 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/84742426-Manual-de-produccion-bovina-dirigido-a-productores-crianceros.html>

**GARCÍA PENICHE, Teresa Beatriz.** Manejo de registros para bovinos en el sistema de producción de doble propósito. [en línea]. (2017). [Consulta: 10 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/Manejo-de-registros-para-bovinos-en-el-sistema-de-produccion-de-doble-proposito>

**GARCIA, T., LÓPEZ, I., CASTAÑEDA, R., PIÑA, B.; & VALDOVINOS, M.** Manejo de registros para bovinos en el sistema de producción de doble propósito. [em línea]. 2017. [Consulta: 15 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/Manejo-de-registros-para-bovinos-en-el-sistema-de-produccion-de-doble-proposito>

**GONZALES, Kevin.** Intervalo entre partos en bovino. [en línea]. 2021. [Consulta: 2 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/intervalo-entre-partos-en-bovino/>

**GUEVARA, Luis.** “Nacimientos en bovinos. ¿Porque es importante registrar este evento?”. *Ergomix* [en línea], 2009, p 1. (Ecuador). [Consulta: 25 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.ergomix.com/ganaderia-carne/articulos/nacimientos-bovinos-porque-importante-t27845.htm>

**GUEVARA, L., CASTILLO, E., & ROA, A.** Uso de Registros y manejo de la información en la Ganadería Doble Propósito de Venezuela. [en línea]. Venezuela, 2009. [Consulta: 9 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/uso-registros-manejo-informacion-t27802.htm>

**GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN SANITARIO.** [en línea]. Bogotá-Colombia: Grupo Transferencia de Tecnología, ICA, 2014. [Consulta: 1 de julio 2021]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Pecuaria/Servicios/Inocuidad-en-las-Cadenas-Agroalimentarias/LISTADO-DE-PREDIOS-CERTIFICADOS-EN-BPG/GUIA-PARA-LA-ELABORACION-DEL-PLAN-SANITARIO-1.pdf.aspx?lang=es-CO>

**GUTIÉRREZ, Nathalia.** Hablando de reproducción monta natural vs inseminación artificial (ventajas y desventajas). [blog]. México. 2014. [Consulta: 21 de junio 2021]. Disponible en: <https://sader.jalisco.gob.mx/fomento-ganaderoagricola-e-inocuidad/601>

**HAZARD, Sergio.** REGISTROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN PRODUCCIÓN LECHERA. [en línea]. 2017. [Consulta: 15 de junio 2021]. Disponible en: <https://silo.tips/download/registros-productivos-y-reproductivos-en-produccion-lechera>.

**HERNÁNDEZ CERÓN, Joel.** *Manual de la materia: Práctica de profundización en reproducción animal (Manejo reproductivo en bovinos lecheros).* [en línea]. Ciudad de México, México: UNAM, 2013. pp. 4-5. [Consulta: 21 de junio 2021]. Disponible en: [https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20\(Bovinos%20Lecheros\).pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20(Bovinos%20Lecheros).pdf)

**HORRACH JUNCO, Maydier Norman., BERTOT VALDÉS, José Alberto., VÁZQUEZ MONTES de OCA, Roberto., GARAY DURBA, Magaly.** “Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. Tendencias actuales y perspectivas”. *SCIELO*. [en línea], 2020, (Cuba), 32(3). p. 1. [Consulta: 25 de junio 2021]. ISSN 2224-7920. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202020000300070#B16](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300070#B16)

**ICA.** *Buenas prácticas en el uso de los medicamentos veterinarios y la inocuidad de los alimentos.* [en línea]. Bogotá-Colombia: Grupo Transferencia de Tecnología, ICA, 2007. [Consulta: 29 de

junio 2021]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/cf8d4834-dd11-40f2-944e-b1ae436ef513/Publicacion3.aspx>

**ICA. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN SANITARIO.** [en línea]. Bogotá-Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. [Consulta: 29 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Pecuaria/Servicios/Inocuidad-en-las-Cadenas-Agroalimentarias/LISTADO-DE-PREDIOS-CERTIFICADOS-EN-BPG/GUIA-PARA-LA-ELABORACION-DEL-PLAN-SANITARIO-1.pdf.aspx?lang=es-CO>

**JICA. Registros Reproductivos.** [en línea]. Nicaragua, 2009. [Consulta: 21 de junio 2021]. Disponible en: [https://www.jica.go.jp/project/spanish/nicaragua/2481032E0/news/general/pdf/100410\\_121-160.pdf](https://www.jica.go.jp/project/spanish/nicaragua/2481032E0/news/general/pdf/100410_121-160.pdf)

**MAG., CORFOGA., INTA. REGISTRO DEGANADO.** [en línea]. San José, Costa Rica: Low Emission Capacity Building Programme, 2015. [Consulta: 21 de junio 2021]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L01-10799.pdf>.

**MARÍN SERNA, Guillermo León.** *Prácticas básicas de manejo de especies de ganado mayor.* [en línea]. Caldas – Colombia: Espacio Gráfico Comunicaciones S.A, 2011. [Consulta: 9 de junio 2021]. Disponible en: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5G5gf4EsaFhttps://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas\\_produccion\\_animal\\_i.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec&client=opera](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5G5gf4EsaFhttps://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas_produccion_animal_i.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec&client=opera)

**MORALES GAVARRETE, David., PÉREZ DELGADO, Boris Antonio.; & BOTERO BOTERO, Raúl.** Parámetros productivos y reproductivos 2009 de importancia económica en ganadería bovina tropical. *Ergomix* [en línea], 2009, (Costa Rica). [Consulta: 15 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/parametros-productivos-reproductivos-2009-t27793.htm>

**PALOMINO, Paula; et al.** *Implementación de Buenas Prácticas Ganaderas: principios básicos.* [en línea]. Medellín-Colombia; © ATUN Cooperativa, Universidad CES & Gobierno de Colombia, 2008. [Consulta: 29 de junio 2021]. Disponible en: <https://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/3585/1/Implementación-de-Buenas-Prácticas-Ganaderas-principios-básicos.pdf?fbclid=IwAR3EemoahrXzlp7f8Aay1EtY0TdXrIoHNIVtaE1PplMj5pyhNYuBaIVd1Hnk>

**PERUSIA, Oscar.** Examen clínico en Bovinos Lecheros. [en línea]. 2012. p 1. [Consulta: 14 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/examen-clinico-bovinos-lecheros-t29733.htm>

**SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Andrés.** Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz-México. 2010. pp. 22-29. [Consulta: 25 de junio 2021]. Disponible en: [https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

**SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Manuel.** Conceptos básicos sobre índices reproductivos en la producción de leche. Gestión de la eficacia reproductiva en los rebaños lecheros. 2017. [Consulta: 25 de junio 2021]. Disponible en: [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/25\\_12\\_28\\_tema\\_5.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/25_12_28_tema_5.pdf)

**SINTEX.** *Manejo reproductivo en bovinos de leche.* [en línea], Córdoba-Argentina. 2005. pp. 2-4. [Consulta: 16 de junio 2021]. Disponible en: [https://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/70-manejo\\_reproductivo\\_en\\_bovinos\\_lecheros.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/70-manejo_reproductivo_en_bovinos_lecheros.pdf)

**TORRES, Iván.** Que es un registro. [en línea]. 2021 p. 1. [Consulta: 14 de junio 2021]. Disponible en: <https://iveconsultores.com/que-es-un-registro/>

**UNAL,** ¿Para qué sirve la fístula ruminal? [en línea]. 2019. [Consulta: 29 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/para-que-sirve-la-fistula-ruminal/>

**URDANETA DE GALUE, Fátima.** “Mejoramiento de la eficiencia productiva de los sistemas de ganadería bovina de doble propósito (Taurus-Indicus)”. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal* [En línea], 2009, (Venezuela). 17(3 y 4), pp. 109-120. [Consulta: 17 de junio 2021]. ISSN 1022-1301. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/277272871\\_Mejoramiento\\_de\\_la\\_eficiencia\\_productiva\\_de\\_los\\_sistemas\\_de\\_ganaderia\\_bovina\\_de\\_doble\\_proposito\\_Taurus-Indicus](https://www.researchgate.net/publication/277272871_Mejoramiento_de_la_eficiencia_productiva_de_los_sistemas_de_ganaderia_bovina_de_doble_proposito_Taurus-Indicus)

**VARGAS, J., BENITEZ, D., TORRES, V., RIOS, S.; & SORIA, S.** “Factores que determinan la eficiencia de la producción de leche en sistemas de doble propósito en la provincia de Pastaza, Ecuador”. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. [En línea], 2015, (Cuba). 49(1), pp. 17-21. [Consulta: 19 de junio 2021]. ISSN 0034-7485. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193036208003.pdf>

**VELÁSQUEZ ALCOSER, Janeth Marisol.** Análisis de los parámetros e índices de eficiencia reproductiva en la raza Holstein del Ecuador. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencia Pecuarias, Escuela de ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. (2012). pp. 35-48 [Consulta: 15 de septiembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2099/1/17T01124.pdf>



Firmado electrónicamente por:  
**CRISTHIAN  
FERNANDO  
CASTILLO RUIZ**



#1065-UPT-DBRA-2022

**ANEXOS**

**ANEXO A: REG. DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DEL 1-8 DE MARZO DEL AÑO 2021.**


**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESTACION EXPERIMENTAL TUNSHI AP**  
*Dirección: Riobamba Km 12 vía a Licto*


**REGISTRO DE PRODUCCION INDIVIDUAL**

SEMANA DEL .....01.....AL .....078..... DEL MES DE .....MARZO..... DEL AÑO .....2021.

#	ARETE	PARTO	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
			M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T		
1	544	PR	6.5	5.0	7.2	5.4	7	4.9	6.8	6.8	6.6	4.1	6.5	5	6.7	5.2
2	591	PR	7.5	5.9	7.7	6.1	7.2	4.7	7.3	4	6	4.3	6.6	5.7	7.1	6.1
3	618	PR	6.8	4.9	6.5	4.8	6.6	4.5	5.9	4.6	5.5	4.2	6.2	3.6	7.2	4.6
4	565	PR	6.8	4.0	7.4	5.5	6.7	4.6	5.4	4.8	5.4	3.7	7.2	5.3	7.0	5.2
5	572	PR	5.6	4.6	5.8	4.8	6.4	4.2	5.2	4.1	5.3	4	5.8	5	6.0	4.6
6	605	CLOD	6.0	3.5	5.6	4.1	5.2	3.3	5.3	3.3	4.8	3.1	5.2	3.7	6.0	3.9
7	616	PR	8.6	4.6	6.7	4.6	5.7	4.3	4.8	3.6	5.5	4.1	5.7	4	6.0	4
8	630	FOD	7.7	5.4	7.4	5.9	6.9	4.8	6.9	5	7.3	4.6	7.3	5.4	7.4	5.8
9	631	PR	7.5	5.5	7.3	5.0	7.3	4.8	6.7	5.4	6.7	6.1	6.5	5.2	6.9	5.6
10	634	PR	9.3	3.6	4.6	3.6	4.9	3.4	4.5	3.4	4	2.4	4.4	3.4	4.3	3.3
11	617	PR	9.2	5.1	7.3	5.9	7.4	5.4	7.3	5.3	7	4.8	7	5.7	7.2	5.6
12	638	14-Di	9.4	6.8	8.2	6.6	8.7	6.2	7.9	5.4	7.6	5.5	8.3	6.2	7.7	6.3
13	637	15-Di	6.2	6.1	8.4	6.8	9.2	6	8	6.3	8.1	6.1	8.4	5.2	7.9	6.1
14	633	17-Di	8.6	6.3	8.7	6.1	8.5	5.7	8	4.8	7.2	5	8	6.3	7.7	6.3
15	596	18-Di	15.4	8.7	10.9	8.9	11.1	8.2	8.8	8	10.2	7.7	10.1	8.6	10.3	8.9
16	621	19-Di	9.0	6.8	9.3	7.0	9.5	6.2	8.7	6.3	9	6.3	8.2	6.9	7.8	7.3
17	632	20-Di	11.0	7.5	10	7.7	9.2	6.4	8.5	5.8	9.5	6.2	10.3	7.4	9.8	7.9
18	574	01-Fe	11.7	10.7	14.6	10.6	14.3	10.6	14.2	10.9	14.1	10.3	13.5	11.8	14.0	11.2
19	635	03-Fe	9.6	7.9	9.7	8.5	10.2	7.2	10	7.1	9	6.5	9.9	8.9	11.0	8.4

Realizado por: Espín, K. 2022.

**ANEXO B: REG. DE PRODUCCIÓN INDIVIDUA DEL 13 - 19 DE AGOSTO DEL 2020.**

REGISTRO DE PRODUCCION INDIVIDUAL

SEMANA DEL .....13.....AL .....19..... DEL MES DE .....JULIO..... DEL AÑO .....2020.

#	ARETE	PARTO	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
			M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T		
			1	600	CLOD	4.1	2.6	3.6	3	3.5	2.9	3.4	3.4	3.7	4.7	3.5
2	594	FOD	4.4	3.4	4.5	3.5	4.6	3.4	4.5	3.7	4.5	3.2	4.3	3.7	4.3	3.6
3	574	PR	4.5	3.2	2.8	3.1	3.8	3.6	3.4	3.9	3.7	4.1	3.3	3.5	3.7	3.2
4	587	PX	4.2	4	4.3	3.2	5	3.8	4.2	3.9	4.9	4	5.1	3.6	4.7	4.3
5	544	PX	5.9	3	5.8	4.1	5.3	4.1	4.7	5.1	5.3	4.8	5.2	4.2	5	4.6
6	596	PR	3.1	2.6	2.9	2.7	3.0	2.4	2.6	2.4	2.4	1.9	2.4	2.2	2.4	2.2
7	591	PX	5.4	1.6	6.1	3.3	5	4.3	4.5	4.5	5.2	4.7	5.2	4.4	5.4	4.6
8	618	CLOD	3.4	3.8	3.3	3	3.6	2.4	4.4	2.3	3.7	3	4.2	2.4	3.3	2.7
9	488	IA	3.2	4.8	2.7	1.4	3.6	1.9	2.5	6.5	3.3	2.8	2.6	2.1	2.9	1.6
10	565	IA	4.6	6	5.1	4.7	6.3	4.4	6.1	4.7	6.5	4.7	6	3.5	5.8	4.6
11	572	FOD	4.8	3.5	5.2	1.3	5.7	2.3	4.8	5.7	6.6	4.5	5	4.4	4.9	5
12	605	END	5.5	4.1	4.7	3.8	4.1	4	4.8	4.3	5	3.8	5.1	3.1	4.6	4.3
13	619	CLOD	3.8	3.5	3.7	3.1	3.6	3.9	3.6	3.9	3.6	2.3	3.9	2.1	3.5	2.8
14	616	ATR	5.4	4.1	5.5	4.7	5.2	3.9	5.3	4.4	5.6	2.8	5	4.2	5.1	4.1
15	503	FOD	3.3	5.3	5.4	3.5	5.6	4.7	6	5.7	6.8	5.6	5.2	4.7	6.1	5.3

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO C: REGISTRO DE PRODUCCIÓN TOTAL INDIVIDUAL EN PAPEL AÑO 2019.

#	LUNES 11		MARTES 12		MIÉRCOLES 13			JUEVES 14	
	M	TARDE	M		MORNING		NOVANA		
1	600	4.0	2.4	5.2	2.4	4.4	1.8	3.5	1.2
2	594	4.0	2.5	5.4	2.8	3.0	5	4.5	2.8
3	574	4.7	2.6	5.0	3.9	4.2	1.2	4.9	2.3
4	587	5.9	3.8	5.1	4.5	5.2	4	4.8	3.5
5	544	5.0	4.7	4.9	5.7	5.7	2.8	5.4	3
6	596	4.9	2.6	4.8	3.1	4.8	2.7	4.2	2.3
7	591	6.2	3.8	7.2	5.2	7.2	4.4	6.0	5.6
8	618	4.4	2	5.3	3	4.5	4.5	4.0	2.7
9	488	4.3	2.6	5.8	2	4.3	2	4.7	2.1
10	565	7.6	4.4	7.4	5.7	6.6	6.7	6.0	2.7
11	572	6.7	4.6	8.6	6.5	7.4	5	6.1	4.8
12	605	7.8	3.5	8.1	4.8	5.5	4.2	7.0	4
13	619	7.7	3.4	7.3	5.2	7.1	4.2	7.0	4.3
14	616	9.5	5.4	8.2	6.6	9.2	5.1	8.0	5.1
15	503	10.5	6.9	10.0	8.7	9.7	6.5	10.6	5.6

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO D: INFORME MENSUAL AUTORIDADES PRODUCCIÓN DIARIA TUNSHI.

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO	CODIGO UAIBL
	FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS	INFORME N° 04
	ESTACION EXPERIMENTAL TUNSHI	FECHA 05/05/2020
	UNIDAD ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN BOVINOS LECHEROS	

### PRODUCCION TOTAL DIARIA ESTACION TUNSHI

ABRIL/2020

#	DIA	LABORATORIO DE LACTEOS			TERNEROS			TOTAL DIARIO	TOTAL VACAS	PROMEDIO VACA	
		MAÑANA	TARDE	ENTREGA	MAÑANA	TARDE	CONSUMO				
1	J	117	82	199	15	15	30	229	17	13,47	
2	V	102	83	185	15	15	30	215	17	12,65	
3	S	132	83	215	15	15	30	245	17	14,41	
4	D	125	80	205	15	15	30	235	17	13,82	
5	L	122	90	212	15	15	30	242	17	14,24	
6	M	119	89	208	15	15	30	238	17	14,00	
7	M	114	77	191	15	15	30	221	17	13,00	
8	J	112	87	199	15	15	30	229	17	13,47	
9	V	102	92	194	15	15	30	227	17	13,35	
10	S	117	80	197	15	15	30	235	17	13,82	
11	D	120	85	205	15	15	30	228	17	13,41	
12	L	118	80	198	15	15	30	234	17	13,76	
13	M	112	92	204	15	15	30	227	17	13,35	
14	M	108	89	197	15	15	30	212	17	12,47	
15	J	102	80	182	15	15	30	218	17	12,82	
16	V	113	75	188	15	15	30	225	17	13,24	
17	S	113	82	195	15	15	30	232	17	13,65	
18	D	120	82	202	15	15	30	230	17	13,53	
19	L	120	80	200	15	15	30	228	17	13,41	
20	M	104	94	198	15	15	30	241	17	14,18	
21	M	128	83	211	15	15	30	218	17	12,82	
22	J	106	82	188	15	15	30	174	17	10,24	
23	V	82	62	144	15	15	30	189	17	11,12	
24	S	83	76	159	15	15	30	200	17	11,76	
25	D	95	75	170	15	15	30	207	17	12,18	
26	L	100	77	177	15	15	30	205	17	12,06	
27	M	95	80	175	15	15	30	203	17	11,94	
28	M	96	77	173	15	15	30	217	17	12,76	
29	J	99	88	187	15	15	30	207	17	12,18	
30	V	102	75	177							
<b>TOTAL</b>								<b>5735</b>			

Costo de Litro	0,25
Total Entregado PL Mensual	5735
<b>Total USD</b>	<b>1433,75</b>

Dias del mes	31
Prom. Vacas en Producción	16,45
Reondeo	16
Prom./Vaca/dia/productiva	13,01
<b>Promedio Producción Diaria</b>	<b>214,03</b>

OBSERVACIONES:

Elaborado por: **Dr. Pedro Castillo C. MVZ**  
 VETERINARIO

Revisado por: **Ing. Carlos Santos C. Mgs CP**  
 ADMINISTRADOR EET-FCP-ESPOCH

Realizado por: Espín, K. 2022.

## ANEXO E: ENCUESTA MANEJO ACTUAL DE LOS REGISTROS TUNSHI

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESP.</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
¿Los registros son llevados manualmente?	SI	Sí, registros de producción individual son registrados en papel y archivados en una carpeta no se lleva un seguimiento de estos, la máquina de ordeño esta desequilibrada por lo que no vota el valor correcto de litros producidos por animal, registros de reproducción son llevados en un cuaderno de pasta dura y en hojas de Excel solo se entregó del año 2020 y 2021
¿Los registros son llevados en hojas de cálculo Excel o cualquier otro programa?	SI	Solo se llevan en hojas de cálculo los documentos tipo informe que deben entregar como unidad de investigación de bovinos lecheros estos se llevan mes a mes sin falta
¿Los registros disponen de un lugar especial para ser archivados?	NO	Todos los registros que son tomados en papeles se guardan en carpetas y se archivan en una oficina muchos de estos se dañan o terminan perdiéndose no existe orden entre fechas
¿Se pueden acceder a los registros de hace 5 años o más?	NO	Solo se pudieron obtener registros de los tres años anteriores 2019 2020 y 2021
¿Los registros son llevados en algún tipo de software?	NO	No se tiene ningún tipo de sistema de gestión para el análisis de datos que la hacienda genera
¿Las instalaciones de la Estación Experimental Tunshi cuenta con una computadora?	SI	Una computadora central donde se dejó la aplicación instalada
¿Las instalaciones de la Estación Experimental Tunshi cuenta con conectividad a internet?	SI	Sí, cuenta con internet en la sala de ordeño y alrededores
¿Las instalaciones de la Estación Experimental Tunshi cuenta con accesos point?	SI	Sí, Tunshi cuenta con wifi
¿Disponen de algún dispositivo tecnológico para llevar a cabo la toma de registros?	NO	Se dejó una Tablet para la toma de datos más rápido y eficaz

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO F: REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA ENERO DEL 7-13-2019.

<i>REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL TUNSHI 2019</i>																
SEMANA 7 AL 13 DE ENERO			LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
#	ARETE	PARTO	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
1	574	PR	2,5	2,4	2,4	2,4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	591	CLOD	7,1	6,3	8,2	6,3	9,1	6,5	8,3	6,7	5,7	6,1	6,7	6,5	4,5	X
3	584	PR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	538	CLOI	6,1	5,2	6	2	6,7	5,5	6,3	1,9	7	3,6	5,4	5,4	4,2	5,3
5	601	CLOD	6,2	5,7	6,9	5	6,5	4,8	6,5	5,4	7	6	7,1	X	5,7	6,4
6	602	CLOI	6,5	4,4	4,7	4,8	5,7	4,4	6,6	4,2	6,3	4	6,8	X	5,7	4,7
7	589	ATR	7	6,5	7,4	5,2	7,4	5,8	6,8	5	7,1	2,9	2,9	2,9	6,6	6,2
8	503	FOD	6,2	5,1	6	4,2	6,9	4,1	6,1	4	6,5	4,3	5,4	X	4,7	5,6
9	600	FOD	7,6	5,8	8,1	5,1	7,6	5,2	7,8	5,9	7,8	5,9	7,2	7,2	6,3	X
10	605	ATR	4,4	3,7	4	3,1	4,5	4,5	4	3,4	4,5	3,5	4,1	X	4,2	4,1
11	607	FOI	4,5	3,4	4,2	3,8	5	3,9	4,5	3,2	4,7	4,5	4,6	X	4,4	X
12	609	ATR	5,1	4,8	4,3	4,1	6	4	6,2	5,2	5,9	5,6	6,1	3,4	5,5	5,5
13	569	PR	6,7	5,5	7,2	4,9	7,6	4,7	6,9	6,5	7,1	5,5	6,2	4,6	5,9	6,9
14	608	CLOI	6,5	5,6	7,8	5,2	7,4	4,8	6,8	5,3	7	6,8	7,1	X	6,5	6,8
15	453	CLOD	7	6,4	8,3	6,2	7,6	6,2	8,4	6,3	7,9	6	7,8	X	6,8	6,6
16	612	FOD	4,2	3,4	4	3,4	4,3	3	4,4	3,1	4,1	6,2	3,9	2,6	4,3	3,6
17	571	FOD	7,6	5,3	8	5,7	7,1	4,6	7,1	5,2	7,7	5,4	6,5	4,4	6,5	6,2
18	610	CLOD	6,4	4,8	6,3	7,3	6,4	4,6	5,9	4,6	6,6	4,9	6	6	5	6,5
19	563	FOD	8,6	7,4	9	6,6	9,5	6,2	8,9	7,5	9,3	7,1	9,5	6,2	8,1	7,5
20	474	CLOD	4,2	6,6	8,1	6,2	7,4	X	8,3	4,9	8,3	6,8	7,1	4,4	6,8	7,4
21	565	FOD	9,2	7,6	8,9	7,3	9,8	X	8,8	8	9,1	7,9	10,5	x	9,7	X
22	515	PR	4,5	3,5	4,8	3,8	4,8	3,7	5,1	3,6	5,1	2,9	4,2	x	3,8	X

Realizado por: Espín, K. 2022.

**ANEXO G: REGISTRO PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA MARZO DEL 4-10-2019.**

SEMANA 4 AL 10 DE MARZO			LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
#	ARETE	PARTO	M	T	M	T	M	T	M	T	M	4	M	T	M	T
1	591	CLOD	7,1	5,1	6,8	8,5	7,1	5,4	6,7	5,7	7,1	4,5	7,5	5,1	5,7	5,4
2	538	FOI	7	3,1	4,2	3,9	5,9	3,9	5,1	X	5,6	5,8	8,8	3,9	5,4	3,3
3	601	CP	6,7	5	6,1	4,1	6,6	X	6,4	X	6,7	5,2	7,2	4,9	5,3	5,4
4	602	CLOD	5,3	3,8	5,5	3,7	5,4	X	5,5	X	5,6	4,1	6	4,1	6,5	5,1
5	589	CLOD	7,2	5	7,2	5,6	7,1	X	6,8	X	6,6	4,7	6	5,6	7,7	3,7
6	503	FOD	5,4	4,8	5,1	4,3	5	X	4,9	X	6,3	4,1	5,4	4,2	5,7	X
7	600	CLOI	6,6	4,7	6,6	4,7	6,7	X	6,7	X	7	4,8	7,1	4,5	7,6	4
8	607	CP	4,9	3,5	5,2	3,9	4,9	X	4,9	X	5,1	4,1	5,3	4,1	7,5	3
9	609	ATR	6,2	4,1	6,6	4,4	6,3	X	5,1	X	6,3	4,6	6,7	4,1	6,2	4,5
10	569	ATR	5,4	4,3	5,6	4	5,1	X	4,7	X	5,1	4,1	5,4	4,6	5	4
11	608	PR	5,6	4,6	5,6	4,4	5,4	X	5,6	X	5,8	4,3	5,9	4,1	6,7	6,7
12	453	CLOD	7,3	X	6,7	5,2	6,8	X	6,3	X	6,7	5,7	5,7	5,1	6,5	X
13	571	FOD	6	X	6	4,5	5,8	X	5,8	X	4,7	4,5	6,9	4,4	5,7	4,1
14	610	CP	6,4	X	6,1	X	5,9	X	5,4	X	7,2	4,4	6,4	4,5	6,3	4,6
15	563	ATR	1,4	3,9	6,1	4,5	6	3,7	5,8	X	5,9	4,1	7,2	4,5	5,5	3,8
16	474	ATR	7,1	5,8	6,6	7,8	7,1	5,7	6,8	X	7	5,9	7,1	6,2	6,6	5,3
17	565	FOD	8,8	5,5	8	5,8	8,6	5,8	8,2	X	8,6	5,7	8,3	6,5	7,6	5,7
18	515	CLOI	4,8	4	5,1	4	5	4,1	4,8	X	4,9	3,2	5,6	3,4	5,3	4
19	594	ATR	6,5	4,3	6,2	3,3	7	3,8	5,9	X	3,9	4,6	6,6	4,4	6,3	X
20	586	CLOD	8,7	7,1	7,8	6	6,1	6,1	8,4	X	8,3	6,3	9,9	6,2	11,7	7,3
21	461	ATR	5,2	4,1	4,8	4	4,2	4,2	4,7	X	4,7	8,1	4,7	3,8	11,7	4,1
22	604	CLOD	7,1	4,9	6,6	4,3	6,6	4,4	7,6	X	6,8	4,8	7	5,1	7,4	X
23	617	CLOD	4,9	3,4	4,4	3,7	4,7	3,3	4,6	X	4,9	3,8	5,4	3,6	4,8	3,5
24	580	CLOI	8,2	6,6	7,1	7,4	7,6	5,4	7,6	X	7,9	6,2	9	7,2	10,4	6,7
25	517	7-dic	10	5,3	10	6,3	9,5	4,3	10	X	9,2	6,9	4,8	5,1	7,8	6,3
26	529	1-ene	9,3	9,9	9	9,1	11	8,5	10	X	7,8	8	10,7	8,2	9,9	8,5
27	572	6-ene	12,3	9,1	12,8	9,4	11,2	9,2	11,2	X	11,2	9,8	11,7	9,8	11,8	9,9
28	582	7-ene	11	8,9	11,9	9,2	11,6	8,2	10,9	X	10,9	9,2	11,4	9,4	12,7	X
29	613	9-ene	6,4	5,2	6,1	4,6	6,6	4,5	6,7	X	6,4	6,3	6,7	5,1	7,1	4,8
30	584	9-ene	9,1	5,8	8,2	5,2	5,8	2,3	9,7	X	9,5	5,5	8	4,9	9,3	4,9

Realizado por: Espín, K. 2022.

**ANEXO H: REGISTROS PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA ABRIL DEL 1-12-2020.**

**REGISTRO PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA TUNSHI 2020**

ABRIL			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
			LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES												
#	ARETE	PARTO	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
1	600	CLOI	5	2,5	4,7	2,3	5,7	2,4	5,6	2,3	5,2	2	5,4		x	x	x	1,9	4,7	2,3	4,3	2,2	4,4	2,5	5	2,3
2	594	CLOI	5,7	2,3	5,9	2,7	5,7	3,1	5,4	2,2	6,6	2,2	5,3		x	x	x	5,3	4,5	1,8	4,9	1,9	4,2	2,4	4,8	2,2
3	574	IA	6	2,4	6,1	3	6,4	2,6	6,3	1,7	5,4	1,6	5,2	2,2	x	x	x	2,2	4,4	2,6	2,2	5,9	4,8	2,6	4,3	2,1
4	587	IA	6,2	3,8	3,4	6,7	7	3,3	7,4	3,5	6,3	3,5	6,7	3,4	x	x	x	3,4	6,8	2,8	6,8	3	6,9	2,9	7	6,6
5	544	IA	6,7	3,5	8	4,4	6,8	4,6	7	5	5,7	4,9	6,6	3,6	x	x	x	3,6	5,4	3,1	7	3,3	1,2	6,6	6,1	3
6	596	FOD	4,8	2,6	5,5	2,5	5,6	3,4	6,5	2,4	5,4	2,2	4,6	2,3	x	x	x	2,4	4,6	1,8	4,8	2,6	6,5	5,8	4,4	5,2
7	591	11-dic	7,6	3,7	7,1	3,8	7,5	4	9	4,5	8,9	3,4	8	3,7	x	x	x	3,7	7,1	3,4	7,1	4	3,3	7,2	2,7	7,8
8	618	12-dic	3,4	2,7	2,8	1,3	5,7	1,6	2,4	2,3	2,8	3,3			x	x	x	3,9	1,9	2,2	1,4	4,5	2,5	2,9	1,4	1
9	488	20-dic	4,7	4,4	5	3,8	4,7	4,7	6,7	3,1	6,1	2,7	4,4		x	x	x	3,8	5	3,3	1,5	6	4,8	3,3	1,5	6,3
10	565	3-feb	11,5	5,11	11,2	5,2	11,4	5	12	4	10,9	4,5	9,6	4,4	x	x	x	4,4	8,8	4	9,3	4,1	9,9	4	9,8	4,3
11	529	4-feb	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12	572	13-feb	10,8	6,2	9,7	5,9	11,6	6,1	9,7	5,3	12,1	4,7	7,5		x	x	x	6,1	9	4,7	4,6	4,3	9,7	5,3	9,4	5
13	605	14-feb	5	4,5	10,5	4,6	11,4	5,1	10,7	5,4	10,7	4,5	9,5	4,3	x	x	x	4,3	8,8	4,6	9	3,9	4,5	4,4	8,9	4,1
14	619	29-mar	x	x	x	x	x	x	x	x	7,7	4,3	8,4	3,7	x	x	x	3,7	7,4	5,4	8,5	1,5	8,3	4	8,2	3,5

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO I: REGISTRO PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA OCTUBRE DEL 19-30-2020.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL 2020

OCTUBRE			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30												
#	ARETE	PARTO	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES	
			M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
1	600	PX	5	4	4,1	3,8	5,3	3,2	5,1	3,6	4,1	4,2	4,8	3,7	4,5	3,5	4,9	3,6	4,6	3,3	4,3	3,3	5,1	2,9	5,5	3,6
2	594	SCR	5	4,7	4,8	4,5	x	3,4	6,1	3,7	5,2	4,2	5,4	4,1	5,3	4,1	5,1	4,3	5,4	3,9	5,3	5,3	5,3	5,3	4,8	3,7
3	587	SCR	3	4,6	5,7	4,7	5,5	4,5	5,5	4,6	6,5	4,9	6,1	4,1	4,8	5,3	4,7	4,3	5,1	4	4,9	3,9	5	3,6	3	3,3
4	544	CP	6,9	5,8	7,7	5,9	7,4	5	8	5,6	7,2	5,4	6,1	4,9	6,9	6,9	6,1	6,5	5,7	5,2	6,3	5,7	5,9	5,5	5,3	3,8
5	591	SCR	7,1	6,9	7,6	6,7	7,5	5,1	8,7	6	7,6	6,6	6,8	4,8	8	6	8	8	7,2	5,5	3,8	7,5	5,3	4,3	7,4	4,4
6	618	SCR	5,8	4,7	6,5	5,2	4,4	4,8	6,1	4,1	5,4	4,5	5,1	3,3	5,1	4	5	3,2	5,9	3,5	3,9	5,3	5,3	5,4	5,4	3,9
7	565	SCR	9,3	3,3	4,4	6,4	8,8	4,7	8,7	6,7	9,9	6,4	9,2	7,4	7,8	7,2	7,5	6,6	7,1	5,8	7,8	5,1	8	6,3	5,6	6,7
8	572	SCR	6,7	5,4	7,1	6,7	6,9	6	7,4	6,1	6,7	6,3	6,9	5	5,2	6	6,6	6,6	6,1	4,2	3,3	5,3	6	5,9	4,7	5,5
9	605	SCR	3,1	2,7	3,6	3,3	4	2,4	4,6	2,9	6	3,4	4,6	3,2	4,5	6,5	4,1	4,6	4	3,4	4,9	3,7	4,9	2,8	4,9	3,3
10	619	SCR	4,1	3,1	5,1	3,9	4,2	3,3	9,1	4,3	4,9	3,9	5,8	3,2	4,3	4,2	4,7	4,7	6,6	2,9	4,5	4	3,9	4,1	4,2	3,8
11	616	SCR	4,9	3,8	4,6	3,9	4,4	2,1	5,1	3,1	4,9	3,5	4,2	3,3	3,8	3,2	4,1	3	4,2	3,4	4,4	3,3	3,6	3,2	4,1	3,3
12	503	SCR	6,6	5,5	5,1	5,9	5,9	4,9	6,1	5	5,3	5,2	5,8	5,7	6,3	6	5	4,5	5,6	4,9	5	5,3	5,8	5,3	5,8	4,9
13	630	26-jul	8	6,7	3,2	7,1	8,2	5,9	9,6	6,2	7,5	6,7	8,3	6,3	8,2	6,4	7,7	6,7	8	6,3	7,3	7,3	7,6	6,4	7,5	5,9
14	631	31-jul	7,4	4,5	7,4	6,3	7,2	4,9	7,7	5,3	6,8	5,8	7,4	5,7	7,5	6,1	7,1	6,1	7,8	5,4	7,1	6,1	7	5,2	7,1	5,3
15	634	1-ago	5,7	4,8	5,2	4,7	5,8	4,1	5,2	4,2	5,5	4,7	5,5	4,2	5,9	4,4	5,4	4,8	5,9	4,3	5,9	5,9	5,4	4,4	5,7	4,6
16	617	1-sep	7	3,6	7	5,7	7,8	4,8	6,1	5,7	7,2	5,6	7,1	5,1	7,2	5,9	7	6	7,1	5,5	7,1	6	7,6	5,6	7,2	5,4

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO J: REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA NOVIEMBRE DEL 7-19-2020.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL 2020

NOVIEMBRE			7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19	
#	ARETE	PARTO	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO	
			M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
1	600	ART	4,5	3,9	3,5	5,9	3	4,3	3,7	4,5	4	4,9	3,5	5,5	4	4,9	3,7	4,7	4,5	3,5	3,7	4,5	4,8	3,7	3,6	4,9	3,4	5,8
2	594	PR	5,2	4,7	4,3	5,5	4	5,1	4,2	5,5	4,1	6	3,5	4,3	4,1	6	2,4	5,4	5,3	4,1	4,2	5,7	5,2	4,2	4,5	5,8	4	5,2
3	587	PR	5,7	4,6	4,8	6,8	4,7	5,6	3,9	6	4,6	6,6	3,8	4,9	4,6	6,6	3,8	6,1	4,8	5,3	4,3	6,3	5,4	3,7	4,9	6,7	3,1	5,7
4	544	CP	6,6	6,1	5,7	4,3	5,6	6,2	5,5	7,6	6	7,8	3,8	5,5	6	7,8	5,8	7,3	6,9	6,9	5,7	6,5	6,6	4,9	5,6	6,9	5,2	7,2
5	591	CP	8	6,7	7	7,1	6,5	7,2	5,6	7	6,3	9,4	3,8	6,6	6,3	9,4	6,4	6,4	8	6	7,6	7	7,7	6,2	5,6	8,1	7,7	8
6	618	CLOD	6,3	5,5	5,2	6,3	5	6	4,9	6,1	4,7	6,4	2,2	2,7	4,7	6,4	5	6,4	5,1	4	5,3	6,1	6,1	4,3	5,4	6,6	5	6,4
7	565	FOD	8,8	7,1	6,4	7,9	7	6,9	6,7	9,1	6,3	8,8	5,2	6,9	6,3	8,8	6,1	8,3	7,8	7,2	5,9	10,1	7,8	6,5	5,6	8,7	5,5	9,5
8	572	ART	6,9	6,8	5,9	8	7,3	6,6	5,9	7,4	6,8	8,5	6,2	2,3	6,8	8,5	4,3	7,9	5,2	6	6,5	8,2	7	5,7	5,8	11,8	5,1	7,2
9	605	ATR	5,5	4,9	4,8	6,2	4,9	5,4	4,2	6,9	5,1	6,8	2,3	3,4	5,1	6,8	4,1	5,7	4,5	6,5	4,9	6,6	5,8	4,1	5,2	7	5,2	6,3
10	619	PR	5,6	4,3	4,1	3,7	4,1	4,1	3,6	5,5	4	5,1	5,2	6,5	4	5,1	3,7	5,3	4,3	4,2	4,5	5,1	5,3	4,1	4,9	4,9	3,8	5,8
11	616	ATR	5,6	5,3	2,9	5,2	5,2	6,2	2,8	3,3	5,5	6,7	5,3	6,9	5,5	6,7	3	4,6	3,8	3,2	5,2	6,1	5,1	4,5	5,4	6,8	4,6	6,1
12	503	PR	5,3	6,2	5,2	6,3	6	7,9	5,1	5,8	6,7	7,8	4,1	6	6,7	7,8	6,3	5,7	6,3	6	6,5	7,2	6,4	3,7	6,4	7	4,5	5
13	630	CP	7,1	5,9	6,5	8,6	7,3	8,5	6	5,7	6,7	9,1	3,5	4,7	6,7	9,1	7,5	8,9	8,2	6,4	7,3	8,6	5,3	4,6	7,4	10,1	5,4	7,9
14	631	FOD	6,9	6,3	7,9	7,3	7,4	8,9	6,2	8	6,5	8,6	5	6,5	6,5	8,6	5,8	7,6	7,5	6,1	7,1	9,1	7	5,5	6,4	8,8	5,6	7,7
15	634	ATR	5,9	5,6	4,3	5,8	4,7	6,5	4,4	3,2	5	5,6	5,5	6	5	5,6	4,8	6,2	5,9	4,4	6,4	6,1	5,2	4	5,2	6,6	4,5	6,2
16	617	1-sep	7,9	7,3	6,2	7,8	8	1,9	5,9	7,8	5,4	7,1	3,4	9,7	5,4	7,1	6	6,6	7,2	5,9	5,4	6,8	7,5	5,5	4,9	6,3	5	9,4

Realizado por: Espín, K. 2022.

**ANEXO K: REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA AGOSTO DEL 9-2-2021.**

**REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL TUNSHI 2021**

AGOSTO		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
#	ARETE	DOMINGO		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES	
		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
1	565	6,9	8,1	7,1	4,9	7,1	8,9	7	4,7	7,3	4,2	7,7	4,7	7,2	5	6,6	5,7	5,3	6,4	9,6	5,3	5,3	6,5	6,7	4
2	618	5,7	6,4	6	4,1	6	9,1	5,3	4,4	9,1	3,8	7	4,6	5,8	4	6,1	7,4	6,6	8,4	7,5	4,3	5,7	4,8	5,6	4,7
3	630	4,1	8,7	6,7	4,2	6,7	8,9	6,1	3,5	6	4,3	6,4	4,3	5,6	3,7	5,5	8,6	7,7	9,4	5,7	4,2	5,4	4,4	5,1	7,9
4	638	5,6	6,1	5,6	3,8	5,6	6,8	4,7	3,2	4,3	3,7	5,4	3,2	4,9	3	5,3	6,3	4,1	8,6	5,6	3,8	4,2	3,9	4,6	6,5
5	637	6,3	7,8	8,9	4,1	8,9	3,2	5,5	4,2	5,8	4,5	5,9	4	5,6	4,2	6,7	6,1	6,5	6,3	6,4	4,2	5,3	4,4	5,7	5,4
6	633	5,8	13,1	8	5,8	8	4,4	7,3	4,2	9	6,8	8,5	6,3	8	5	11,4	5,7	4,5	7,2	12	5,7	8,3	5,4	8	4,5
7	596	9	10,7	7,9	6,5	7,9	3,8	8,8	5,1	9,3	9	7	6,6	8,2	5,7	5,6	6,5	5,8	7,2	10	6,6	7,9	6,7	8,1	8,3
8	621	7,8	7,1	4,2	5	4,2	2,9	7,1	3,2	5,9	2,8	6,3	5,1	6,8	5,1	5,6	10,9	7,2	7,5	5,7	3,7	4,4	4,4	7,2	6,4
9	632	5,6	8,1	2,9	7,2	2,9	3,4	5,8	5,2	5,9	5,3	5,8	4,9	2,1	5,4	6	9,4	8,4	16	6,3	5,4	5,6	6,1	7,7	6,1
10	574	6,6	11,5	6,1	5,9	6,1	4,8	4,1	2,8	6,4	3,7	7,6	3,6	6,1	3,9	8,4	6,2	4,8	6,2	11,6	2,6	6,8	4	5,8	5,6
11	635	10	11,3	8,5	5,3	8,5	4,3	6	5,1	6,6	5,7	7,7	5,7	7,9	5	7,2	6,9	4,5	6,6	10,1	5,2	6,7	5,6	7,2	5,8
12	488	8,5	8,1	12,7	12,1	12,7	4	11,4	7,9	11,8	9,8	12,2	12,7	11,4	8,8	4,2	10,3	10,3	11,4	8,2	9	8,9	17,1	12	5
13	629	8,6	8,7	10	8,1	10	5,2	10,6	7,4	9,7	7,6	10	7,2	9,5	7,7	3,5	8,9	8,4	9,6	8,6	7,1	9,2	7	7,7	7,2
14	589	6,5	8,7	7	5	7	2,8	6,7	5,1	6,6	5,6	6,9	5,5	6,7	5,4	7	6	6,4	5	8,2	4,7	6,1	5	6,8	5,8
15	594	4,2	6,3	7,5	5,4	7,5	4,8	6,5	4,5	6,7	5,7	8,1	6,9	9,5	4,9	7,5	6,3	6,6	5,8	8,4	4,5	6,7	4,8	5,3	4,9
16	626	3,8	5	11,5	10,7	11,5	9,9	11	8,6	12	10	12,5	9,7	6,7	9,2	5,6	5,5	6,3	6,2	9,4	8,9	10,3	9,4	5	4,4
17	619	4,3	4,3	10,7	8,1	10,7	7,1	10,8	7,4	10,4	8,1	11	7,6	11,1	7,4	5,2	5,2	4,9	4,5	7,6	6,9	9,4	7,1	3,9	5,6
18	503	3,7	5,9	6,9	4,9	8,2	4,6	7,8	6,4	8,2	5,3	8,6	5,4	10,7	5,1	3,9	4,3	4,3	3,9	6,9	6,1	3,4	3,5	3,6	8,3
19	631	9,8	3,9	6	6,11	13,2	5,1	7,8	5,9	8,4	6,2	8,7	6,9	6,9	5,9	7,9	4,8	6,2	4,5	6,1	5,4	6,9	4,4	3,4	7,9

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO L: REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA OCTUBRE 18-29-2021.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL TUNSHI 2021

#	OCTUBRE	18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29					
	ARETE	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
1		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
2	<b>633</b>	5,9	4,2	5,9	8	5,7	4,7	3,9	4,6	5,6	4,3	5,6	4,2	5,2	3,7	5	3,8	5,9	3,9	5,2	4,2	5	5,8	5,2	5				
3	<b>596</b>	5,5	4	5,5	7	6	4,8	6,3	4,7	5,5	4,4	5,6	4,1	5,1	3,8	5,2	4,8	4,2	5,2	5,8	4	5,2	4,7	5,3	5				
4	<b>632</b>	5,2	3,9	5,2	4,9	4,7	4,3	4,8	4,9	4,9	2,9	5,2	3,2	5,3	3,5	5,2	3,5	5,8	3,7	5,2	4,1	5,5	4,8	5	4,9				
5	<b>488</b>	7,1	4,9	7,1	4,2	6,9	5	6,8	4,2	7,7	4,7	7,2	5	7	4,7	7,3	3,2	7,5	5,3	5,3	6,5	7,5	6,3	6,6	5,8				
6	<b>629</b>	6	4,1	6	3,8	6	4,3	6,8	3,8	7	4,6	5,8	4	5,3	4,4	9,1	4,4	6,3	4,3	5,7	4,8	5,6	5,5	6,3	6,2				
7	<b>589</b>	6,7	4,2	6,7	4,3	5,3	5,9	5,8	4,3	6,4	4,3	5,6	3,7	6,1	3,5	6	3,8	5,9	4,2	5,4	4,4	5,2	5,2	4,9	4,5				
8	<b>594</b>	5,6	3,8	5,6	3,7	4,9	3,9	4,9	3,7	5,4	3,2	4,9	3	4,7	3,2	4,3	2,9	5,3	3,8	4,2	3,9	3,9	4,3	4,3	3,9				
9	<b>626</b>	8,9	4,1	8,9	4,5	8,7	4,5	6,11	4,5	5,9	4	5,6	4,2	5,5	4,2	5,8	3,4	5,8	4,2	5,3	4,4	5,7	4,8	6,2	5,3				
10	<b>619</b>	8	5,8	8	6,8	8,2	3,9	8	6,8	8,5	6,3	8	5	7,3	4,2	9	4,8	5,1	5,7	8,3	5,4	7,4	7,6	7,2	6,6				
11	<b>503</b>	7,9	6,5	7,9	9	8,1	4,5	5,9	9	7	6,6	8,2	5,7	8,8	5,1	9,3	4,3	5,2	6,6	7,9	6,7	8,6	6,6	9,6	7,7				
12	<b>631</b>	4,2	5	4,2	2,8	6,4	6,9	5,9	2,8	6,3	5,1	6,8	5,1	7,1	3,2	5,9	4	5,9	3,7	4,4	4,4	6,3	6,1	7,5	4,1				
13	<b>591</b>	2,9	7,2	2,9	5,3	8,7	5,7	8,5	5,3	5,8	4,9	2,1	5,4	5,8	5,2	5,9	5,2	5,9	5,4	5,6	6,1	6,1	5,5	5,7	6,5				
14	<b>611</b>	6,1	5,9	6,1	5,9	6,1	4,1	5,5	3,7	7,6	3,6	6,1	3,9	4,1	2,8	6,4	2,8	7,6	2,6	6,8	4	5,7	5,3	5,6	4,5				
15	<b>634</b>	8,5	5,3	8,5	5,3	7,8	5,6	8,2	5,7	7,7	5,7	7,9	5	6	5,1	6,6	4,8	7,5	5,2	6,7	5,6	6,5	6,7	6,4	5,8				
16	<b>640</b>	12,7	12,1	12,7	7,5	13,1	6,3	13,2	9,8	12,2	12,7	11,4	8,8	11,4	7,9	11,8	9,9	11,1	9	8,9	17,1	10,9	11,4	12	7,2				
17	<b>572</b>	10	8,1	10	8,8	10,7	5,8	9,5	7,6	10	7,2	9,5	7,7	10,6	7,4	9,7	7,1	9,7	7,1	9,2	7	9,4	5,6	10	8,4				
18	<b>627</b>	7	5	7	12,6	7,1	9	7,5	5,6	6,9	5,5	6,7	5,4	6,7	5,1	6,6	4,6	6,8	4,7	6,1	5	6,2	5,6	5,7	4,8				
19	<b>215</b>	7,5	5,4	7,5	11,2	8,1	7,8	8,8	5,7	8,1	6,9	9,5	4,9	6,5	4,5	6,7	5,1	6,6	4,5	6,7	4,8	6,9	6	6,3	4,5				
20	<b>639</b>	11,5	10,7	11,5	8,9	11,5	5,6	12,6	10	12,5	9,7	6,7	9,2	11	8,6	12	8,7	11	8,9	10,3	9,4	10,3	8,4	11,6	10,3				

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO M: REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA DICIEMBRE DE 20-31-2021.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL TUNSHI 2021

DICIEMBRE		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31			
#	ARETE	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
2	544	8,5	7	7,3	10,2	5,6	7,1	8,6	10,5	6,5	9,5	6,7	7,8	8,2	13,2	9,1	7,8	3,8	7,5	7,3	8	5,9	5,9	9,5	5,9		
3	605	7,2	8	9	6,5	8	13,9	8,3	8,6	8,1	10,6	10,5	6,2	5	9,3	8,9	7,7	4,4	7,2	7,5	6	6,5	6,5	4,6	4,7		
4	630	6,2	6,9	7,5	9,6	6,1	5,1	6,3	5,4	8,4	7,9	6,2	7,7	7,8	6,9	5,7	9,5	6,6	5	8,4	5,5	12	7,5	8,2	6,2		
5	638	7	6	4,7	6,8	4,7	5,8	6,1	7,2	6,8	20	5,8	7,3	9	10,5	5,4	6,1	5,8	4,8	11,5	5,9	9,2	6,8	6,4	8,9		
6	633	4,2	5,8	5,7	7	3,8	4,9	5,8	7,1	7,6	8,3	4,4	8,2	13,4	8,5	4,4	8,7	5,8	6,6	7	5	7,5	6,7	5,6	6,8		
7	632	4,2	8,5	6,5	6	6,2	6,4	7,9	6,1	7,5	7,4	6,3	7,9	10,3	7,1	6	8,8	7,7	7,1	5,8	6,4	7,7	6,5	5,9	6		
8	574	5,1	7,8	7,2	7,9	7	6,2	7	5,3	7	8,9	7,3	8	8,5	7,9	4,3	6,4	5,8	8,5	8,3	5,8	10,3	6,3	6,5	5,4		
9	635	8,9	6,8	10,9	8,8	19,3	5,2	6,1	5,7	10,6	13,2	5,9	8,2	9,9	11,3	4,9	6,2	5,8	4,3	11,6	5,6	8,6	8,2	6	5,7		
10	488	5	6,5	8,5	11	8,4	5,1	6,6	9	7,8	9	4,8	7,8	14	9,1	4,6	5,2	4,8	3,2	9	4,9	6,7	7,1	5,1	7,3		
11	629	3,5	7	6,6	8	6,7	5,1	6,4	8,2	9,3	8,1	6,7	7,8	8,2	7,3	4,8	8	6,6	6,2	7,1	6,4	7,1	6,8	4,9	5,9		
12	589	2,6	12,7	8,2	5,8	5,2	7,4	9,5	7,4	7,5	8	7,3	7,2	8,9	8,3	7,4	12,3	7,1	8,9	6,3	7,6	7,3	4,7	4,6	6,3		
13	594	5,6	9	11,5	11,3	8,3	9,1	10,5	5,8	10,2	7,7	8	10,6	10,4	8	4,1	6,3	8,5	6,8	10,3	8,6	4,7	6,7	4,7	6,6		
14	626	5,7	8,8	9,4	6,6	7,5	7	6	5	12,3	7,8	10,8	9,2	9,7	7,7	5,4	6,9	4,3	6	8	6,5	6	8	4,9	7,4		
15	619	4,9	7,8	6,7	6,7	7,1	8	5,1	7,8	7	8,9	7	11,8	11,1	11,5	5	7	3,2	5,4	7,6	6	6,1	4,9	5	6,3		
16	503	1,9	6,4	7,2	10,7	5,3	8	4,4	12,1	6	8,2	7,2	10,5	8,2	8,3	5,3	10,6	6,2	5,7	5,3	5,8	8	4,9	4,4	10,3		
17	631	4,3	7	7,6	8,7	7	12,3	6,6	10,6	5,7	10,2	6	8,9	7,3	6,6	5,7	9	8,9	7,3	4,1	7,6	6,9	5,7	8	8		
18	591	4,5	12,8	6,5	6,3	7,4	10,1	5,8	18,3	7,6	13,1	9	6,8	6,5	8,2	9,4	7,4	6,8	5,9	6	7	5,6	4,6	7,9	7,6		
19	611	3,7	7,5	5,2	6	6,3	8	6,5	10,3	7,9	11,8	12,6	6,6	9,1	12,6	6,8	2,7	6	6,3	7,7	6,5	5,1	6,1	11,4	5,3		
20	634	5,9	8,3	5,3	5,8	6,7	8,2	4,9	8,4	6,7	9	9,7	5,7	8,8	8,7	6,3	4,3	5,4	6,6	8,5	5,8	7,5	5,5	8,6	4,1		
21	640	6,4	6,7	6,3	8,4	5,2	6,1	5,7	10,1	5,2	9,2	5,4	4,9	7,1	7,4	8,2	6,2	5,7	7,4	7,3	7,3	6,4	4,7	6,1	6		

Realizado por: Espín, K. 2022.

ANEXO N: REG. PRODUCCIÓN INDIVIDUAL DIARIA DICIEMBRE DEL 20-31-2021.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL TUNSHI 2021																									
DICIEMBRE	20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		
#	ARETE	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES		
		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T		
22	<b>572</b>	9	6,5	6	5,9	5	11,4	7,8	9,8	7,4	14,2	6,7	5,6	6,8	9,2	7,4	6,7	7,3	7,4	6,8	9	10	4,4	7,4	7,7
23	<b>627</b>	6,8	6,9	5,4	6,7	5,5	8,2	9,5	9,3	4,1	11,6	7,2	8,1	8	8,1	6,8	5,9	5,9	6	5,5	7,1	5,7	6,5	8,8	8,5
24	<b>215</b>	5,7	6,9	4,2	6,1	7,6	6,5	3,5	7,3	5,5	8,7	15,4	8,4	7,5	8,4	5,1	4,6	6,3	8,7	6,5	6,8	5,5	5,8	12,1	7,3
25	<b>639</b>	6,4	12,4	5,2	7	7,8	7,4	7,8	7,3	7,1	6,8	8,4	8,1	6,2	8,9	6,3	4,9	5,5	12	10,9	4,7	4	6,7	9,4	6,8
26	<b>616</b>	7,4	10,8	8,4	8,5	4,1	7,5	5,8	8,1	6,3	7	6,1	5,8	5,8	9,5	7,9	6	4,9	9,2	9	7,5	6	9,4	7	6
27	<b>642</b>	7,6	9,2	7,5	7,1	6,2	10,9	12,3	10	6,1	9,3	12	6,7	7,2	11,7	4,5	6,2	4,2	7,7	5,9	8,6	4,7	4,7	9,5	4,7
28	<b>644</b>	6,5	14,1	7,1	4,9	5,6	8,2	10,3	7	5,4	10,5	8,9	7,6	6,3	7,2	7,1	5,2	7	10,3	10	7,4	4,6	4,6	5,2	4,6
29	<b>621</b>	6,4	10,6	9,7	6,7	5,7	7,8	7,8	7,9	5,8	13,8	7,8	6,7	5,9	10,1	4,5	4,8	6,1	8,6	8,9	7,4	4,9	6,7	5	4,9
30	<b>605</b>	7,2	8	9	6,5	8	13,9	8,3	8,6	8,1	10,6	10,5	6,2	5	9,3	8,9	7,7	4,4	7,2	7,5	6	6,5	6,5	4,6	4,7
31	<b>637</b>	9,5	6,7	6,3	5,5	6,5	11	13,7	9,4	9	6,5	9,8	5,8	7,8	10,1	12,2	6	4,1	7,1	6,8	8,7	4,9	6,3	5,5	4,6
32	<b>605</b>	7,2	8	9	6,5	8	13,9	8,3	8,6	8,1	10,6	10,5	6,2	5	9,3	8,9	7,7	4,4	7,2	7,5	6	6,5	6,5	4,6	4,7
33	<b>637</b>	9,5	6,7	6,3	5,5	6,5	11	13,7	9,4	9	6,5	9,8	5,8	7,8	10,1	12,2	6	4,1	7,1	6,8	8,7	4,9	6,3	5,5	4,6
34	<b>637</b>	9,5	6,7	6,3	5,5	6,5	11	13,7	9,4	9	6,5	9,8	5,8	7,8	10,1	12,2	6	4,1	7,1	6,8	8,7	4,9	6,3	5,5	4,6
35	<b>637</b>	9,5	6,7	6,3	5,5	6,5	11	13,7	9,4	9	6,5	9,8	5,8	7,8	10,1	12,2	6	4,1	7,1	6,8	8,7	4,9	6,3	5,5	4,6
36	<b>637</b>	9,5	6,7	6,3	5,5	6,5	11	13,7	9,4	9	6,5	9,8	5,8	7,8	10,1	12,2	6	4,1	7,1	6,8	8,7	4,9	6,3	5,5	4,6
37	<b>637</b>	9,5	6,7	6,3	5,5	6,5	11	13,7	9,4	9	6,5	9,8	5,8	7,8	10,1	12,2	6	4,1	7,1	6,8	8,7	4,9	6,3	5,5	4,6

Realizado por: Espín, K. 2022.

**ANEXO O: REGISTRO DE CONTROL GINECOLÓGICO DE LOS ARETES 488, 503, 544**

N° DE PARTOS	FECHA	N°	FECHA	CRIA	CRIA	CRIA	EDAD (M)	INTERVALOS/DIAS		SERVICIO	DIAS
	IA/MONTA	TORO	PARTO	SEXO	NUMERO	NOMBRE	PARTO	E-PARTOS	P-PREÑEZ	PREÑEZ	GESTACION
<b>ARETE 488</b>											
9	10/6/2010	PISTOLERO	20/3/2011	M	A485		35			ND	283
	16/9/2011	PISTOLERO	25/6/2012	M	A501		50	463	180	ND	283
	20/9/2012	Diabolic	28/6/2013	H	573-3419	ALONDRA	62	368	87	ND	281
	27/9/2013	GRAND	6/7/2014	M	A527		75	373	91	ND	282
	5/8/2014	JUNIOR R.	14/5/2015	M	A441		85	312	30	ND	282
	31/8/2015	RUSTIER	14/6/2016	M	A564		98	397	109	ND	288
	2/11/2016	RUSTIER	11/8/2017	H	621		113	423	141	ND	282
	13/3/2019	McCutchen	20/12/2019	M	A611		141	861	579	ND	282
	11/6/2020	JOY	24/3/2021	M	A619		157	1321	1035	ND	286
<b>ARETE 503</b>											
8	10/7/2010	PISTOLERO	18/4/2011	H	545	MARIA	33				282
	10/10/2011	DIABOLIC	8/7/2012	M	A503		48	447	175	ND	272
	15/9/2013	DUTCH	27/6/2014	M	A523		72	719	434	ND	285
	2/10/2014	RUSTIER	13/7/2015	M	A550		85	381	97	ND	284
	30/12/2015	RUSTIER	6/10/2016	M	A570		100	451	170	ND	281
	4/7/2017	ROS	26/4/2018	H	NM		119	567	271	ND	296
	24/6/2019	Sunshine	13/4/2020	M	A614		143	718	424	ND	294
	3/8/2020	APRENTICE	16/5/2021	H	NM		156	398	112	ND	286
<b>ARETE 544</b>											
7	15/5/2013	GRAND	4/3/2014	H	577-3423	AMAPOLA	35				293
	23/4/2014	GRAND	21/1/2015	H	590-3436	?	46	323	50	ND	273
	22/5/2015	FARSANO	24/2/2016	H	609	BRIGITTE	59	399	121	ND	278
	27/4/2016	RUSTIER	3/2/2017	M	A575		70	345	63	ND	282
	6/4/2017	RABO	28/6/2017	AB			75	145	62	ND	83
	14/8/2018	JOY	26/5/2019	M	A610		98	697	412	ND	285
	15/11/2020	SANDRO	24/8/2021				126			ND	282

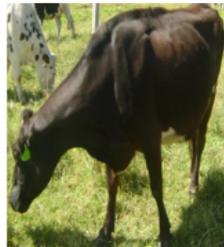
Realizado por: Espín, K. 2022.

**ANEXO P: REG. DE CONTROL GINECOLÓGICO ARETES 574, 596, 605,611, 617**

N° DE PARTOS	FECHA	N°	FECHA	CRIA	CRIA	CRIA	EDAD (M)	INTERVALOS/DIAS		DIAS
	IA/MONTA	TORO	PARTO	SEXO	NUMERO	NOMBRE	PARTO	E-PARTOS	P-PREÑEZ	GESTACION
<b>ARETE N° 574</b>										
4	12/1/2015	RUSTIER	21/10/2015	M	A553		23	ND	ND	282
	24/8/2016	RUSTIER	4/6/2017	M	A579		43	592	308	284
	20/7/2018	McCutchen	26/4/2019	M	A609		65	691	411	280
	24/4/2020	MOGUL	1/2/2021	H	654	KAROL	87	647	364	283
<b>ARETE N° 596</b>										
4	15/12/2016	SUNSHINE	19/10/2017	M	A593		29	ND	ND	308
	24/8/2018	McCutchen	2/6/2019	H	643		49	591	309	282
	13/3/2020	LARAMIE	18/12/2020	H	653		67	565	285	280
	5/2/2021	SANDRO	11/11/2021					328	49	279
<b>ARETE N° 605</b>										
2	20/7/2017	RABO	28/4/2018	H	625		29	ND	ND	282
	4/5/2020	S STAR	14/2/2021	H	646		63	1023	737	286
<b>ARETE N° 606</b>										
2	10/10/2017		17/7/2018	H	636		31	ND	ND	280
	25/12/2020	SANDRO	25/5/2021		ABORTO		ND	ND	ND	151
<b>ARETE N°611</b>										
2	12/9/2017		20/6/2018	M	A601		25	ND	ND	281
	10/11/202	SANDRO	19/8/2021				63	ND	ND	282
<b>ARETE N°617</b>										
1	16/10/2017		23/7/2018	H	638	ND	ND	ND	ND	ND

**Realizado por:** Espín, K. 2022.

ANEXO Q: REG. PARTO, IA, ABORTO Y ESTADO REPRODUCTIVO N° 488, 503, 544.

REGISTRO DE CONTROL GINECOLÓGICO ARETE N°488														FOTGRAFIA FRONTAL	FOTOGRAFIA LATERAL
ENE.30	FEB.28	MAR.31	ABR.24	MAY.31	JUN.30	JUL.31	AGO.31	SEP.30	OCT.28	NOV.30	DIC.30	AÑO	HISTORIA		
?	?	?	?	?	10/6/2010	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2010	SECA		
PR	PR	20/3/2011	?	?	?	?	?	16/9/2011	PR	PR	PR	2011	PREÑADA		
PR	PR	PR	PR	PR	25/6/2012	?	?	20/9/2012	PR	PR	PR	2012	FECHA PARTO		
PR	PR	PR	PR	PR	28/6/2013	?	?	27/9/2013	PR	PR	PR	2013	FECHA MONI		
PR	PR	PR	PR	PR	PR	6/7/2014	5/8/2014	PR	PR	PR	PR	2014	ABORTO		
PR	PR	PR	PR	14/5/2015	?	?	31/8/2015	PR	PR	PR	PR	2015			
PR	PR	PR	PR	PR	14/6/2016	?	?	?	?	2/11/2016	PR	2016			
PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	11/8/2017	?	?	?	?	2017			
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2018			
?	?	13/3/2019	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	20/12/2019	2019			
?	?	CLOD	CLOI SCR	PX	11/6/2020	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2020			
PR	PR	24/3/2021	FOD	CLOI	CLOD			?	?	?	?	2021			
?	?											2022			

REGISTRO DE CONTROL GINECOLÓGICO ARETE N°503														FOTGRAFIA FRONTAL	FOTOGRAFIA LATERAL
ENE.30	FEB.28	MAR.31	ABR.24	MAY.31	JUN.30	JUL.31	AGO.31	SEP.30	OCT.28	NOV.30	DIC.30	AÑO	HISTORIA		
?	?	?	?	?	?	10/7/2010	PR	PR	PR	PR	PR	2010			
PR	PR	PR	18/4/2011	?	?	?	?	?	?	10/10/2011	PR	2011			
PR	PR	PR	PR	PR	PR	8/7/2012	?	?	?	?	?	2012			
?	?	?	?	?	?	?	?	15/9/2013	PR	PR	PR	2013			
PR	PR	PR	PR	PR	27/6/2014	?	?	?	2/10/2014	PR	PR	2014			
PR	PR	PR	PR	PR	PR	13/7/2015	?	?	?	?	30/12/2015	2015			
PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	6/10/2016	PR	PR	2016			
PR	PR	PR	PR	PR	dd	4/7/2017	?	?	?	?	?	2017			
PR	PR	PR	26/4/2018	?	?	?	?	?	?	?	?	2018			
?	?	?	?	?	24/6/2019	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2019			
PR	PR	PR	13/4/2020	REC	FOD	CLOD SCR	3/8/2020	PR	PR	PR	PR	2020			
PR	PR	PR	PR	16- H NM	CP	IA22 ATWOC	PR	?	?	?	?	2021			
?	?											2022			

REGISTRO DE CONTROL GINECOLÓGICO ARETE N°544														FOTGRAFIA FRONTAL	FOTOGRAFIA LATERAL
ENE.30	FEB.28	MAR.31	ABR.24	MAY.31	JUN.30	JUL.31	AGO.31	SEP.30	OCT.28	NOV.30	DIC.30	AÑO	HISTORIA		
?	?	?	?	15/5/2013	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2013			
PR	PR	4/3/2014	23/4/2014	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2014			
21/1/2015	?	?	?	22/5/2015	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2015			
PR	24/2/2016	?	27/4/2016	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2016			
PR	3/2/2017	?	6/4/2017	PR	PR	28/6/2017	?	?	?	?	?	2017			
?	?	?	?	?	?	?	14/8/2018	PR	PR	PR	PR	2018			
PR	PR	PR	PR	26/5/2019	?	?	?	?	?	?	?	2019			
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	15/11/2020	PR	2020			
PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	24/8/2021	?	?	?	?	2021			
?	?											2022			

Realizado por: Espín, K. 2022.

**ANEXO R: REG. PARTOS, IA, ABORTO Y ESTADO REPRODUCTIVO N° 561, 564.**

REGISTRO DE CONTROL GINECOLÓGICO ARETE N°561														FOTGRAFIA FRONTAL	FOTGRAFIA LATERAL
ENE.30	FEB.28	MAR.31	ABR.24	MAY.31	JUN.30	JUL.31	AGO.31	SEP.30	OCT.28	NOV.30	DIC.30	AÑO	HISTORIA		
?	?	?	?	?	?	?	?	16/9/2013	PR	PR	PR	2013	SECA		
PR	PR	PR	PR	PR	26/6/2014	?	25/8/2014	PR	PR	PR	30/12/2014	2014	PREÑADA		
?	?	5/3/2015	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	16/12/2015	2015	FECHA PARTO		
?	?	?	?	?	18/6/2016	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2016	FECHA MONTA/		
PR	PR	27/3/2017	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2017	ABORTO		
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2018			
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2019			
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	23/12/2020	2020			
PR	PR	PR	PR		PR	PR	PR	PR	1/10/2021	?	?	2021			
?	?											2022			

REGISTRO DE CONTROL GINECOLÓGICO ARETE N°564														FOTGRAFIA FRONTAL	FOTGRAFIA LATERAL
ENE.30	FEB.28	MAR.31	ABR.24	MAY.31	JUN.30	JUL.31	AGO.31	SEP.30	OCT.28	NOV.30	DIC.30	AÑO	HISTORIA		
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2013	SECA		
?	?	?	?	?	15/6/2014	PR	PR	PR	PR	PR	PR	2014	PREÑADA		
PR	PR	18/3/2015	?	?	?	?	31/8/2015	PR	PR	PR	PR	2015	FECHA PARTO		
PR	PR	PR	PR	PR	4/6/2016	?	?	?	?	?	?	2016	FECHA MONTA/		
?	?	?	?	?	?	?	5/9/2017	PR	PR	PR	PR	2017	ABORTO		
PR	PR	PR	PR	PR	12/6/2018	?	?	?	?	?	?	2018			
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2019			
PR	03 A612	CLOI SCR	PX	SCR	SCR MAAG	31 LARAMINE	PX	FOD	FOD	ENDMA	M 23 SANDRO	2020			
PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR	?	?	?	2021			
?	?														

Realizado por: Espín, K. 2022.

## ANEXO S: ANIMALES INGRSADOS A LA BASE DE DATOS DEL SOFTWARE.

The screenshot displays the MongoDB Compass interface for the 'testCow.cows' database. The left sidebar shows the database structure with 'testCow' expanded to show the 'cows' collection. The top navigation bar includes tabs for 'Documents', 'Aggregations', 'Schema', 'Explain Plan', 'Indexes', and 'Validation'. The main area shows a table of 20 cow records with the following columns: \_id, idVaca, nombre, sexo, numeroDeArete, fechaDeNacimiento, and raza.

	_id ObjectId	idVaca String	nombre String	sexo String	numeroDeArete String	fechaDeNacimiento Mixed	raza String
1	626b4c7b109c40ab424cc23a	"007-xD"	"007"	"HEMBRA"	"xD"	12333123	"holstein"
2	626b5823109c40ab424cc260	"vanesa-488"	"Vanesa"	"HEMBRA"	"488"	1209438720000	"HOLSTEIN"
3	626b5e8c109c40ab424cc350	"cristina-503"	"Cristina"	"HEMBRA"	"503"	1215574680000	"HOLSTEIN"
4	626b5fe4109c40ab424cc35b	"carmina-544"	"Carmina"	"HEMBRA"	"544"	1302579780000	"HOLSTEIN"
5	626b61bb109c40ab424cc36d	"alina-572"	"Alina"	"HEMBRA"	"572"	1371872940000	"HOLSTEIN"
6	626c12ae109c40ab424cc392	"almendra-574"	"Almendra"	"HEMBRA"	"574"	1384791360000	"HOLSTEIN"
7	626c16b1109c40ab424cc455	"apolonia-589"	"Apolonia"	"HEMBRA"	"589"	1416501720000	"HOLSTEIN"
8	626c1a26109c40ab424cc462	"araceli-591"	"Araceli"	"HEMBRA"	"591"	1422550080000	"HOLSTEIN"
9	626c21b8109c40ab424cc48d	"arcadia-594"	"Arcadia"	"HEMBRA"	"594"	1426698780000	"HOLSTEIN"
10	626c22c7109c40ab424cc496	"ariana-596"	"Ariana"	"HEMBRA"	"596"	1431884100000	"HOLSTEIN"
11	626c247e109c40ab424cc4b3	"bárbara-600"	"Bárbara"	"HEMBRA"	"600"	1434390000000	"HOLSTEIN"
12	626c2547109c40ab424cc4bc	"bella-605"	"Bella"	"HEMBRA"	"605"	1447868820000	"HOLSTEIN"
13	626c280a109c40ab424cc4da	"cinthia-611"	"Cinthia"	"HEMBRA"	"611"	1465063020000	"HOLSTEIN"
14	626c29ac109c40ab424cc4f2	"dalila-616"	"Dalila"	"HEMBRA"	"616"	1468778580000	"HOLSTEIN"
15	626c2a53109c40ab424cc501	"damaris-617"	"Damaris"	"HEMBRA"	"617"	1469729340000	"HOLSTEIN"
16	626c2d73109c40ab424cc52f	"electra-626"	"Electra"	"HEMBRA"	"626"	1525976160000	"HOLSTEIN"
17	626c2f2a109c40ab424cc53c	"elena-627"	"Elena"	"HEMBRA"	"627"	1526754300000	"HOLSTEIN"
18	626c300d109c40ab424cc54d	"elina-629"	"Elina"	"HEMBRA"	"629"	1528482720000	"HOLSTEIN"
19	626c30f2109c40ab424cc553	"elisa-630"	"Elisa"	"HEMBRA"	"630"	1528569360000	"HOLSTEIN"
20	626c31c4109c40ab424cc55f	"elizabeth-631"	"Elizabeth"	"HEMBRA"	"631"	1528656000000	"HOLSTEIN"

Realizado por: Espín, K. 2022.

## ANEXO T: ANIMALES INGRESADOS A LA BASE DE DATOS DEL SOFTWARE.

COWS								
	_id ObjectId	idVaca String	nombre String	sexo String	numeroDeArete String	fechaDeNacimiento Double	raza String	pesoNacimiento In
21	626c32a8109c40ab424cc56b	"eliana-632"	"Eliana"	"HEMBRA"	"632"	1528829040000	"HOLSTEIN"	35
22	626c3410109c40ab424cc578	"emily-633"	"Emily"	"HEMBRA"	"633"	1528915740000	"HOLSTEIN"	36
23	626c34fc109c40ab424cc583	"emma-634"	"Emma"	"HEMBRA"	"634"	1529520840000	"HOLSTEIN"	37
24	626c3c0d109c40ab424cc593	"erika-635"	"Erika"	"HEMBRA"	"635"	1529781600000	"HOLSTEIN"	35
25	626c3db1109c40ab424cc59c	"fanny-637"	"Fanny"	"HEMBRA"	"637"	1532287680000	"HOLSTEIN"	59
26	626c3f48109c40ab424cc5ab	"fiona-639"	"Fiona"	"HEMBRA"	"639"	1541101020000	"HOLSTEIN"	0
27	626c43bb109c40ab424cc5df	"francia-642"	"Francia"	"HEMBRA"	"642"	1558122900000	"HOLSTEIN"	0
28	626c44fe109c40ab424cc5eb	"fiorella-644"	"Fiorella"	"HEMBRA"	"644"	1561492860000	"HOLSTEIN"	0
29	626c6b5c7e082b9d7463e951	"sandro-A-604"	"Sandro"	"MACHO"	"A-604"	1556318580000	"HOLSTEIN"	0
30	626c6c927e082b9d7463e9e7	"pistolero-001"	"Pistolero"	"MACHO"	"001"	1241045520000	"HOLSTEIN"	0
31	626c6e187e082b9d7463eac6	"a-485"	"A"	"MACHO"	"485"	1300661880000	"HOLSTEIN"	0
32	626d8f2de4fd80f371a87ced	"ejemplar-A501"	"Ejemplar"	"MACHO"	"A501"	1348652720000	"HOLSTEIN"	0
33	626d9095e4fd80f371a87f07	"alondra-573"	"Alondra"	"HEMBRA"	"573"	1372448280000	"HOLSTEIN"	0
34	626d91efe4fd80f371a881b1	"ejemplar-A527"	"Ejemplar"	"MACHO"	"A527"	1404675780000	"HOLSTEIN"	0
35	626d9295e4fd80f371a884e7	"ejemplar-A441"	"Ejemplar"	"MACHO"	"A441"	1431632820000	"HOLSTEIN"	0
36	626dbcd4e4fd80f371a8890e	"ejemplar-A564"	"Ejemplar"	"MACHO"	"A564"	1465944360000	"HOLSTEIN"	0
37	626dc330e4fd80f371a88fbb	"diana-621"	"Diana"	"HEMBRA"	"621"	1502493240000	"HOLSTEIN"	0
38	626dc421e4fd80f371a89498	"ejemplar-A611"	"Ejemplar"	"MACHO"	"A611"	1576883820000	"HOLSTEIN"	34
39	626dcbf5e4fd80f371a89901	"maria-545"	"Maria"	"HEMBRA"	"545"	1303170120000	"HOLSTEIN"	0
40	626f47ba4a80f9c4ae1ba262	"ejemplar-A503"	"Ejemplar"	"MACHO"	"A503"	1341802320000	"HOLSTEIN"	0

Realizado por: Espín, K. 2022.



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 09/ 06 / 2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Espín Balladares Karol Alexandra.
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias.
<b>Carrera:</b> Zootecnia.
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Zootecnista.
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz.



Firmado electrónicamente por:  
**CRISTHIAN  
FERNANDO  
CASTILLO RUIZ**



#1065-UPT-DBRA-2022